Searching PAJ

(11)Publication number: 2003-067972

(43)Date of publication of application: 07.03.2003

G118 7/135 G028 5/28 G118 7/125

(51)Int.CI

(21)Application number: 2002-143705 (71)Applicant: NEC CORP

(22)Date of filing:

17.05.2002

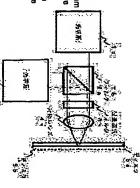
(72)Inventor: KATAYAMA RYUICHI

Priority number: 2001160798 Priority date: 29.05.2001 Priority country: JF

(54) OPTICAL HEAD AND OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

specifications both for the next generation using a thin base plate and for the conventional DVD or CD by making the wavelength short for the light source and the numerical aperture of the PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical head and an recording and reproducing on optical recording media of the optical information recording/ reproducing device which can make

wavelength from the optical-system 1b is radiated to the objective lens 4a as the divergent light and focused on a base plate 5b 0.6 system 1a is made parallel light and radiated to the objective lens 4a and focused on a base plate 5a 0.1 mm thick. The light of 650 nm lens 4a and further reduced by the selective wavelength filter 3a. mm thick. Spherical aberration remaining in the light of the 650 nm SOLUTION: The light of 405 nm wavelength from the opticalwavelength is reduced by the magnification change of the objective objective lens high.



EGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

registration examiner's decision of rejection or application converted [Kind of final disposal of application other than the

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

Date of extinction of right)

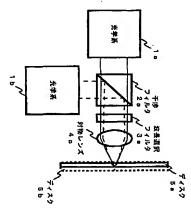
特開2003-67972A) (P2003-67972A) (43)公開日 平成15年3月7日(2003.3.7)

到 1.19 月 日本超気株式 日 日本超気株式 日 13 GA23 GA24 13 GA23 GA24 14 BA01 ECO1	EC47 FA08 JA28 JA64	GA30 GA33 GA61 5D119 AA11 AA22 AA41 BA	弁理士 丸山 隆夫 ドターム(参考) 2H048 GA07 GA09 GA13 GA23 GA24	主張国 日本(JP) (74)代理人	(31) 優先植主摄番号 特額2001-160798 (P2001-160798)	(72)発明者	(23) 田暦日 「現代14年5月17日(2002.5.17) 日本超校存文会社 日本超校存文会社 日本超校存文会社 日本超校存文会社 日本超校存文会社 日本超校存文会社 日本超校存文会社	(21)出蔚番号 特丽2002-143705(P2002-143705) (71)出顾人:000004237	審査時状 未開水 関状項の数88 OL (全33頁)	G11B 7/125 G11B 7/125 B	G O 2 B 5/28	A 50119	G11B 7/135 C11B 7/135 Z 2H048	(51) Int. C1.7 機別記号 FI テイコート (参考)
)8 JA28 .		e)9 GA13 (7番1号	E	7典]中		33耳)					707

(64)【発明の名称】光ヘッド装置および光学式情報記録再生装置

のロVロ規格やCロ規格の光記録媒体のいずれに対して 学式情報記録再生装置を提供する。 も記録や再生を行うことができる光ヘッド装置および光 し、基板厚さを薄くした次世代規格の光配録媒体と従来 【誤題】 光灯の破坏を超へな物フンズの配口数や値へ

被長選択フィルタ3mによりさらに低減される。 かの田軒つた段成 6 2 0 n mの光は路板光とつへなをフ 0. 1 mmのディスク 5 a 上に保光される。光学系 1 b の光は平行光として対物レンズ4aに入射し、基板厚さ 映画政府は対勢フンズ4mの街路数元により府談され、 ンズ4 a に入射し、基板厚さ 0.6 mmのディスク 5 b 上に集光される。彼長650nmの光に対して残留する 【解決手段】 光学系1aから出射した液長405nm



【特許請求の范囲】

と、液長磁択レイバタと、対勢ワンメと、や作つ、 と、第二の被長の光を出射する第二の光顔と、光検出器 【開水項1】 第一の液長の光を出射する第一の光源

び第二の光記段採存からの反射光や前記対物フンズおよ 坂厚さの第二の光記碌媒体に導へと共に、哲記第一およ **長選択フィルタおよび前記対物フンズを介して第二の基** 記録媒体に導き、前記第二の光源からの出射光を前記後 び哲院被長強択フィルタを介して哲院光校田器に導へ光 よび前記対物フンメや介した第一の堪板厚さの第一の光 **前記第一の光源からの出射光を前記液長選択フィルタお**

配第二の光記録媒体に対して記録や再生を行う光ヘッド して記録や再生を行い、前記第二の被長の光を用いて前 徴倒において、 前記第一の波뮻の光を用いて前記第一の光記録媒体に対

対物レンズの倍率における前配第一の数長の光または前 ように位相分布を変化させることを特徴とする光ヘッド 記第二の波長の光に対して残留する球面収差を低減する 異なると共に、前記被長選択フィルタは、対応する前記 前記第二の波長の光に対する前記対物ワンズの倍率とが 哲問第一の徴収の光に対する哲問対象フンズの倍母々、

20

くて低いことを特徴とする請求項1記載の光ヘッド設 【請求項2】 前記第一の被長は、前記第二の被長によ

厚さに比べて海いことを特徴とする請求項1または2記 費の光ヘッド設置。 「間水項3】 前記第一の基板厚さは、前記第二の基板

か1 母に記載の光ヘッド報母。 面収差を有することを特徴とする語求項1~3のいずれ 厚さの基板を透過する際に生じる球面収差を打ち消す時 光として入昇した前記祭一の液長の光が前記祭一の越梅 【語长頃4】 哲問均物フンズは、競対物フンズに早作

とする請求項1~4のいずわか1項に記録の光~ッド数 **対する前記対物フンズの倍率が第一の所定の値となるよ** 前記第二の光版からの出射光は、前記第二の波長の光に るように格平行光として哲問が移フンズに入針し、 **うに発散光とした前記対物フンメに入射することを特徴** - の技収の光に対する控門対数フンズの併母が帰ってな 【鯖水項 5】 前記第一の光源からの出射光は、前記第

と、を有することを特徴とする請求項1~5のいずれが 相フィルタパタンと、第一および第二の誘題体多層膜 項に配供の光へッド技順。 【請求項6】 | 村記改長選択フィルタは、同心円状の位

波長の光に対して位相分布を殆んと変化させず、前記算 とする請求項6 記録の光ヘッド装置。 二の波뮻の光に対して位相分布を変化させることを特節 【辯水頃7】 前記位相フィルタパタンは、前記第一の

8

特別2003-67972

記録の光~ッド殺罪。 記第一の所定の値の倍率における球面収控を低減するよ **被 尽の 光に 対す る 位 柏 分 柏 の 教 代 が 右 記 対 物 フ ン メ の 臼** うに設計されていることを特徴とする開求項8または7 「欝水反8】 「哲語位格レイルタパタンは、 哲語祭川の

たか1項に記載の光ヘッド裝置。 【請求項10】 哲記位指フィッタバタンの節面は、ト ソメの有数倍よりぐさい第一の固領の圧形の質様内にの 【請求項9】 前記位档フィルタパタンは、前記対物フ

ルチレベルの階段状であることを特徴とする請求項6~

9のいずれか1項に記載の光ヘッド装置。

の光ヘッド被買。 る光の位相遊が、前記第一の数長に対して略2 πとなる は、各段におけるパタンのある部分と、ない部分とを追 ように設定されていることを特徴とする請求項10記線 【請求項11】 | 抑配位相フィルタパタンの各段の高さ

の画館の圧歩の資格内にのみ形成されており、 【請求項12】 前記第一の跡館体多層膜は、前記第一

在門採川の蘇純存多層製は、在門第一の直径の日形の質 役の光ヘッド装置。 域外にの外形成されていることを特徴とする請求項の記

の徴長の光、前記第二の徴長の光を殆んと全て過過さ 【請求項13】 「哲記第一の第504年毎届版は、前記第一

させることを特徴とする脚状項6または12記載の光へ ツド数国。 ど全て透過させ、前記第二の波長の光を殆んど全て反射 **前記第二の総館体多層版は、前記第一の被長の光を殆ん**

ဗ いることを特徴とする樹水項6、12、13のいずれか 凝過する光との位相超は、略 2 πの機数倍に関盟されて 鑑体多層膜を凝過する光と、前記第二の影観体多層膜を 【請求項14】 哲院第一の被吸に対し、前院第一の認 1 掻い門袋の光ヘッド数画。

いずれか1項に記載の光へッド装置。 六拵尽でめることを係板とする糯米屋6、12~14の は、いずれも高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層し 【請求項15】 前記第一および第二の際亀谷多層製

40 の厚さと、前記第二の総館体多層膜における各層の厚さ ずれか1項に記録の光ヘッド数国。 とが異なることを特徴とする請求項の、12~15のい 【請求項16】 前記第一の誘動体多層膜における各層

ラス基板上に形成されており、

拒記祭―および第二の第銘体多層版は、第二のガラス語 坂上に形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の

描板の無配箔ーおよび第二の鰓凸体多層膜が形成されて **ルタパタンが形成されていない面と、何記第二のガラス** [開 大 位 1 8] **前記第一のガラス基板の前配位相フィ**

8

たはプラスチックの成形により基板と一体で形成されて いることを特徴とする間水瓜の記載の光ヘッド装置。 【謝水頃19】 | 哲記位指フィルタスタンは、ガラスま

されていることを特徴とする請求項の記録の光ヘッド数 ーおよび部川の際色体多層版が信節対物アンメトド形成 【請求項20】 前記位相フィルタパタンまたは前記算

[請來項21] 第三の彼長の光を出射する第三の光源 5

前配光紋出器に導く光学系をさらに形成し、 や拒託対物フンズおよび拒託波及選択レイバタを介した 核第三の光顔からの出射光を前記被長遠根フィルタおよ び歯部対物フンズを介して祭川の堪板厚なの祭川の光館

記対物ワンメの倍率とが異なることを特徴とする請求項 **前記第三の被長の光を用いて前記第三の光記録媒体に対** 門状物フソメの倍降イ、控門祭川の波攻の光に対する控 して記録や再生を行い、前記第一の故長の光に対する前 1 記録の光へッド数庫。 20

【請求項22】 村門第一の彼長は、村門第二の彼長に

特徴とする請求項21記載の光ヘッド装置。 **村門第二の彼長は、村間第三の彼長におべた短いことや**

いことを特徴とする請求頃21または22記録の光へり 哲問第二の胡枝厚さは、哲問第三の胡枝厚さに光へへな 放回ないれんとなく、 【請求項23】 前記第一の基板厚さは、前記第二の基

いずれか1 後に記載の光ヘッド設置。 球面収差を有することを特徴とする請求項21~23の 板厚さの基板を透過する際に生じる球面収差を打ち消す **行光として入射した前記第一の波長の光が前記第一の基** 【語求項24】 「無罰対数フンズは、数対数フンズに中

なるように略平行光として前記対物レンズに入射し、 前記第二の光弧からの出射光は、前記第二の液長の光に 第一の徴収の光に対する哲問対象フンズの疳母が弱って 【防火項25】 前記第一の光顔からの出射光は、前記

対する哲配対物ワンズの倍母が第一の所定の値となるよ

とする請求項21~24のいずれか1項に罰録の光へぅ うに発散光として前記対物レンズに入射することを特徴 対する前記対物レンズの倍率が第二の所定の値となるよ 前配第三の光源からの出射光は、前記第三の被長の光に うに発散光として前記対物ワンズに入針し、

れか1項に記録の光ヘッド装置。 層膜を有することを特徴とする請求項21~25のいす 何哲レムラタパタソカ怒ー、 解川おは28解川の霧島存め 【賴永仭26】 | 前記彼長瑙択フィルタは、同心円状の

> 第二および第三の波長の光に対して位相分布を変化させ るいとを特徴とする請求項26記録の光ヘッド装置。 の破長の光に対して位相分布を殆んど変化させず、前間 【韻永冱27】 「哲記位枯フィルタパタンは、 哲記第一

に設計されていることを特徴とする請求項26または2 前配第一の所定の倍率における球面収差を低減するよう の波母の光に対する位相分布の痰化が前記対物フンズの 7 哲様の光ヘッド被闘。 【辯水頃28】 | 村配位祖フィルタパタンは、前記第二

のいずれか1項に配数の光ヘッド装置。 のみ形成されていることを特徴とする請求項26~28 【請求項29】 前記位相フィルタパタンは、前記対物 フンメの有効옆より小さい第一の直径の円形の質様内に

~29のいずれか1項に記載の光~ッド装置。 **ラチフスラの階段状であることを存在される語状頃26** 【請求項30】 前記位相フィルタパタンの斯面は、マ

うに散定されていることを特徴とする請求項30記載の る光の位相違が前記第一の波長に対して略2 πとなるよ は、各段におけるパタンのある部分と、ない部分とを通 【請求項31】 前記位相フィルタパタンの各段の高さ

の直径より小さい第二の直径の円形の領域内にの4形成 【請求項32】 前記第一の誘題体多層膜は、前記第一

域外から前記第一の直径の円形の領域内にの4形成され | 拍記第二の誘題体多層版は、前記第二の直径の円形の倒

記載の光ヘッド装置。 域外にのみ形成されていることを特徴とする請求項26 前館第三の締銘体多層膜は、前記第一の直径の円形の領

ဗ

を殆んど金て強過させ、 の破長の光、前記第二の波長の光、前記第三の波長の光 【請求項33】 前記第一の誘電体多層膜は、前記第一

の光を殆んと全て反射させ、 第二の被長の光を殆んど全て透過させ、前記第三の彼長 村記第二の誘電体多層膜は、前記第一の被長の光、前記

6 6または32配数の光ヘッド数置。 の光を殆んど全て反射させることを特徴とする請求項2 前記第三の誘題体多層膜は、前記第一の波長の光を殆ん と全て透過させ、前記第二の波艮の光、前記第三の波艮

塾は、略2πの整数俗に調整されていることを特徴とす 前記第二の改長に対し、前記第一の誘動体多層膜を透過 の位相接は、略2元の極数倍に関数されており、 透過する光と、前配第三の鎔億体多層膜を透過する光と 臨体多層膜を透過する光と、前記第二の瞭臨体多層膜を する光と前記第二の認題体多層膜を通過する光との位相 【請求項34】 前記第一の被長に対し、前記第一の認

5 【請求項35】 前記第一、第二および第三の誘題体多

る鯖水頃26、32、33のいずれか1頃に鉛嵌の光へ

層した構成であることを特徴とする請求項26、32~ 層膜は、いずれも高屈折率層と低屈折率層とを交互に積 34のいずれか1項に記載の光ヘッド装置。

各層の厚さおよび層数とが異なり、 の厚さおよび層数と、前記第二の諸館体多層膜における 【樹水母36】 前記第一の第館体多層版における各層

前記第二の誘電体多層膜における各層の厚さと、前記第 特徴とする請求項26、32~35のいずれか1項に記 俄の光ヘッド接段。 三の誘電体多層膜における各層の厚さとが異なることを

ラス基板上に形成されており、 【請求項37】 前記位相フィルタパタンは、第一のガ

前記第一、第二および第三の誘題体多層膜は、第二のガ 6 記録の光ヘッド装置。 ラス基板上に形成されていることを特徴とする間水項2

基板の前配第一、第二および第三の誘題体多層膜が形成 **ルタバタンが形成されていない面と、前記第二のガラス** されていない面とが接着剤により貼り合わされているこ とを特徴とする情求項37記娘の光ヘッド装置。 【請求項38】 前記第一のガラス基板の前記位相フィ

いることを特徴とする請求項26記載の光ヘッド装置。 に形成されていることを特徴とする精束項26記載の光 たはプラスチックの成形により基板と一体で形成されて ー、第二および第三の勝竃体多層膜が前記対物ワンメ上 【簡末項40】 前記位相フィルタパタンまたは前記算 【請求項39】 前記位相フィルタパタンは、ガラスま

と、第二の被長の光を出射する第二の光源と、光検出器 と、隕口制御禁干と、対物ワンズと、を有し、 【請求項41】 第一の徴長の光を出射する第一の光顔

8

媒体に導き、前記第二の光顔からの出射光を前記開口制 御禁子および前記対物レンズを介して第二の基板厚さの 前記第一の光源からの出射光を前記開ロ制御素子およひ 第二の光記録媒体に導へと共に、前記第一および第二の **煎配対物フンズを介して第一の堪板厚さの第一の光配録** ロ制御森子を介して前記光検出器に導く光学系を形成 光記録媒体からの反射光を声記対物フンズおよび声記器

配第二の光記録媒体に対して記録や再生を行う光ヘッド して記録や再生を行い、前記第二の波長の光を用いて前 前記第一の波長の光を用いて前記第一の光記録媒体に対

8

前記開口制御祭子との聞に第一の球面収接補正衆子をさ 異なると共に、前記第一の光源または前記第二の光源と **前記第二の波長の光に対する点記対物フンメの倍率とが** 前記第一の波長の光に対する前記対物フンズの倍率と

の倍率における前記第一の波長の光または前記第二の波 数第一の栗面母殻補用柴子は、対応する無罰対物フンス 長の光に対して残留する球面収差を補正するように位相 S

£

特別2003-67972

比べて何いことを特徴とする頃来以41記録の光ヘッド 分布を変化させることを特徴とする光へッド裝置。 【尉永頃42】 「荊箭第一の被及は、荊箭第二の被爰に

板厚さに兄べて掛いことを称数とする開来項41または 42配録の光ヘッド装置。 【辯求項43】 前記第一の基板厚さは、前記第二の基

板厚さの基板を透過する際に生じる球面収差を打ち消す 球面収送を有することを特徴とする請求項41~43の 行光として入射した柏記第一の彼及の光が柏記第一の基 いずれか1項に記録の光ヘッド装置。 【語长偈44】 「哲問対参フソメゴ、疑対参フソメご中

第一の徴収の光に対する前記対物フンメの倍率が略っと が設庫。 とする請求項41~44のいずれか1項に記載の光~ッ 対する問題対物フンメの倍率が第一の所定の値となるよ 哲館第二の光線からの田幹光は、哲館第二の被収の光に なるように略平行光として前配対物レンズに入射し、 うに殆散光として前間対数ワンズに入外することを特徴 【詩水項45】 前記第一の光顔からの出射光は、前記

の誘題体多層膜を有することを特徴とする間求項41~ 45のいずれか1項に配数の光ヘッド設置。 【贖求項46】 前院関ロ側御森子は、第一および第二

のみ形成されており、 **フンメの有必倍よりぐさい第一の回缩の圧形の段及氏に**

記録の光〜ッド設置。 域がこの分形成されていることを特徴とする請求因46 世紀年二の諸語年多層版は、世紀第一の眞領の日形の劉

の故長の光、前記第二の被長の光を殆んと全て透過さ 【請求項48】 前記第一の節盤体多層膜は、前記第一

|哲的||1の||の||日本多層||現は、||世紀年の日本の光を発し させることを特徴とする請求収46または47記録の光 2年て癌過させ、前記第二の液長の光を殆んと会て反射

いることを特徴とする請求項46~48のいずれか1項 遊過する光との位相説は、略2mの騒数倍に関数されて に的核の光へッド設置。 配体多層膜を透過する光と、前配第二の解盤体多層膜を 【請求項49】 前記第一の改長に対し、前記第一の認

た構成であることを特徴とする請求収46~49のいす れか1項に記録の光ヘッド装置。 は、いずれも高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層し 【蔚水頂50】 前記第一および第二の際額体多層膜

米頃46記録の光ヘッド装置。 は、ガラス基板上に形成されていることを特徴とする時 【請求長51】 哲院第一および第二の韓島存多届展

は、仲間対勢フンメエに形成されていることを存役とす 【詩水項52】 前記第一および第二の誘題体多層膜

ල

【韓永與53】 お記第一の映画収設補正禁子は、形記第二の光販と拍記録ロ慰匈紫子との囲に設けられており、指記第二の被取の光に対して位相分布を変化されるり、指記第二の被取の光に対して位相分布を変化される ことを称数とする議求項45記録の光へッド数码。

【請求項54】 前配第一の以面収益補正粜子は、前記第二の改長の光に対する位相分布の安化が前記対象フンメの前配第一の所定の値の倍率における政面収益を補正するように設計されていることを尋数とする請求項53記載の光ヘッド設置。

【翻求項55】 前記第一の球面収差補正案子の一方の 面は、平面であり、

他方の面は、非球面であることを停倒とする精束項53 または54割戦の光ヘッド装置。

【韓朱眞56】 前記第一の段面収遊補正殊子は、第一のアンメと一体元されていることを希徴とする語未眞53~550いずれか1項に記載の光~ッド設置。

【課来項57】 対記対物ワンズを対記第二の光記録媒体のラジアイ方向に真けることで、前記対物ワンズと前記第一の段面収送結正媒子との中心ずれに起因するユタ 20収約を結正することを特徴とする請求項41記録の光~ソド技質。

【韓宋以28】 約記第一および第二の光版と前記録ロ慰姆森子との間に第一および第二のリフーレンズをさらに右十ることを特徴とする諱求漢41記載の光ヘッド装庫

【陳来頃59】 前部第一および第二のリワーレンズのどものかー方を光軸方向に移動させることで、前部第一の光記録集体の基板集ずれに包因する映画収差を抽圧することを特徴とする請求項58記録の光へッド披檀。 【韓来頃60】 前部第一および第二のリワーレンズのどもらか一方を前部第二の光記録媒体のラジアル方向に銀げるまたは移動させることで、前記対物レンズと前記第一の映画収益信正兼子との中心ずれに超田するコ々収整を補圧することを特徴とする聊求項58または59記

【職状項61】 的記算―および第二のリアーアンズのどものか―方は、正弦条件を満たさなでように数学されるにとを診験とする講求函60記載の光ペッド設置。 【職状図62】 第三の改長の光を田針する第三の光版 祭の光へシア設置。

该第三の光微からの出射光を前配照日側御祭子および前配対のアンメを介して第三の基板厚さの第三の光配母線存に導へと共に、該第三の光配母媒体からの反射光を前配対物アンメおよび前配閉口側御祭子を介して前記光検出器に導へ光学系をさらに形成し、

前記第三の改長の光を用いて前記第三の光記録媒体に対対に関うでは、前記第一の改長の光に対する前して記録や再生を行い、前記第一の改長の光に対する前記が物レンズの倍率と前記第三の改長の光に対する前記対物レンズの倍率とが異なると共に、前記第一の光刻は 50

たは前紀第三の光顔と前記開ロ制御森子との間に第二の 球面収接補正素子をさらに有し、

数第二の映画収勘補正数子は、対応する前部対称アンメの倍率における前部第一の波及の光または前部第二の波及の光まだは前部第三の波及の光に対して残留する映画収認を補圧するように位指分布や政化させることを存録とする精状資41記録の光へッド数置。

【簡求項63】 前記第一の波長は、前記第二の波長に七人で短へ、

的記算二の波長は、前記第三の波長に比べて短いことを特徴とする請求項62記録の光~ッド装置。

【韓大政64】 「岩部祭」の堪茂厚な江、倉部祭川の堪茂厚さに形入八様へ、 街町さに形入八様へ、 岩部祭川の堪茂厚さ江、岩部祭川の堪茂厚さに光入八様

趙記第二の趙板厚さは、趙記第三の趙板厚さに氏へて降いことを称数とする語求項で2または63記録の光へツド装置。

【請求項66】 前記第一の光版からの田蚪光は、前記第一の液長の光に対する前記対物アンズの倍率が路0となるように軽平行光として前記対物アンズに入針し、前記第二の光版からの田蚪光は、前記第二の光版からの田蚪光は、前記第二の光版からの田蚪光は、前記第二の波長の光に対する前記対物アンズの倍率が第一の所定の値となるように発安光として前記対物アンズに入針し、

前記第三の光原からの出射光は、前記第三の液長の光に対する前記対物レンズの倍率が第二の所定の値となるように発散光として前記対物レンズに入射することを物数とする請求項62~65のいずわか1項に記載の光~シに共成

ဗ

【請求項67】 前記閉口制御菜子は、第一、第二および第三の際館体多層膜を有することを停暇とする請求項62~66のいずれか1項に記録の光ヘッド装置。

【闘求兵68】 前間第一の縁鶴存多層膜は、前記対物フンズの有数役はり小さい第一の直径はり小さい第二の直径の円形の領域内にのみ形成されており、 まちは「人気をする医師は、もちなー(分類)に対して

的記算二の影覧体多層膜は、前記第二の直径の日形の領域外かつ前記算一の直径の日形の領域内にのみ形成されており、

40

村記第三の繁亀体多層展は、約15第一の直路の日形の簡単外にのみ形成されていることを格徴とする語彙組6.7 記録の光へッド設置。 「語彙以6.9」 約15第一の縁亀体多層製は、前記第一

【開来項69】 前配第一の誘電体多層談は、前配第一の設長の光、前配第二の設長の光、前配第二の設長の光、前配第三の設長の光、前配第三の設長の光を滑んど全て透過させ、

前記第二の蘇稿済多層膜は、前記第一の液長の光、前記第二の液長の光を強んど全て凝過させ、前記第三の液長の光を強んと全て凝過させ、前記第三の液長の光を弾んと全て反射させ、

前配第三の誘題体多層談は、前配第一の設長の光を帰んど全て結過させ、前配第二の設長の光、前配第三の設長の光、前配第三の設長の光を殆んど全て反射させることを特徴とする請求役67まだは68記録の光ヘッド装置。

【請求項70】 村昭第一の被長に対し、前昭第一の総 配体多層談を感過する光と前記第二の際配体多層談を適 過する光と前記第三の際配体多層談を透過する光との位 過ずる光と前記第三の際配体多層談を透過する光との位 拍説は、略2mの監教俗に調整されており、

が配第二の改長に対し、前配第一の骸旣存多層膜を強過する光と前記第二の骸旣存多層膜を造過する光との位相する光と前記第二の骸旣存多層膜を造過する光との位相 遊は、略2πの盤敷倍に艱難されていることを特徴とす る間求項67~69のいずれか1項に記載の光~ッド数 帰

5

ツド装置。

【請求項~1】 前記第一、第二および第三の務稅体多層展は、いずれも高屈折卑層と低屈折卑層とを交互に数層した構成であることを等数とする請求項67~70のいずれか1項に記載の光~ッド装庫。

【開来項72】 村配第一、第二および第三の鉄低体多層版は、ガラス基板上に形成されていることを特徴とする開来項67記載の光ヘッド設置。

【韓共叔73】 慰黙第一、第二および第三の数銭体多層設立、耐配対物アンメ上に形成されていることを特徴とする請求以ので記載の光ヘッド装置。

【請求項74】 前配第一の球面収差補正業子は、前配第二の光颜と前配開口制御業子との間に費けられており、前配第二の被長の光に対して位相分布を変化させ、り、前配第二の球面収益補正素子は、前配第三の光額と前配閉口制御業子との間に費けられており、前配第三の被長の光に対して位相分布を変化させることを特徴とする環状項66配換の光ペッド装置。

【請求項75】 前配第一の球面収益補正案子は、前配第二の被長の光に対する位相分布の変化が前記対象レンメの前配第一の所定の値の倍率における球面収益を補圧するように設計されており、

前記第二の菜面収整補正菜子は、前記第二の液長の光に対する位相分布の変化が前記対物レンズの前記第二の所対の値の倍率における菜面収整を補正するように製計されていることを特徴とする請求項74記載の光ヘッド遊園。

【韻求項76】 前記第一および第二の球面収差補正案子の一方の面は、平面であり、

6

他方の面は、非球面であることを特徴とする開水項74 または75記載の光ヘッド装置。

【韓来項77】 前記第一の球面収発補正粜子は、第一のアンズと一体代されており、 のアンズと一体代されており、 前記第二の球面収整補正粜子は、第二のアンズと一体化されていることを特徴とする請求項74~76のいずれ

【請求項78】 前記対物ワンメを前記第二の光記録録存のラジアド方向に倒けることで、前記対物アンメと前

か1項に記載の光ヘッド装置。

韓朋2003-67972

3

記第一の欧面収整補正索子との中心ずれに起因するコマ収整を補正し、

市民対称アンメや市民祭三の米民母媒体のラジア・方向 市長けることは、世民対称アンメと市民第二の県面反協 市長けることは、世民対称アンメと市民第二の県面反協 補圧繋子との中心ずわに商因するコー反協を抽圧するこ とを等級とする解来員62記載の光ヘッド製庫。 「四来員79】 世民第一、第二および第三の光順と中 民国ロ毎毎繋子との間に第一および第二のリアーアンメをさらに有することを参数とする間来項62記載の光へ

【韓共成80】 お記録―おはび祭二のリフーアンメのどものかー方を光軸方向に移野させることな、出記録―の光記録録等の基故厚ずれに超因する県国収益を福用することを格数とする語来項79記録の光へ少下説面。 【語共成81】 お記録ーおよび第二のリフーアンメのどものが一方を印記第二の光記録録年のラジア・方向にどもかが一方を印記第二の光記録録年のラジア・方向に会けるかまたは移野させることな、記記対象アンメと思記第一の東回収録信に集中との中心すれに認因するロャ

哲語祭―および祭川のリフーフンメのどものか―方名相哲語祭―および祭川のリアープと向に直げるかまたは移聞祭川の光記感媒体のアジアイガ向に直げるかまたは移動させることが、哲語が物アンメと哲語祭川の政語史協 結正素子との中心すれに超因するコマ反治を結正することを特徴とする請求図79または80記録の光ヘッド投事。

【韓求項82】 前記第一および第二のリフーアンズのどもちか一方は、正弦条件を満たさないように数幹されることを特数とする請求項81記録の光ヘッド設置。 【韓求項83】 韓求項1~20、41~61記載の光ヘッド設置と、

前記光記録媒体への記録信号に基づいて前記光鏡への入力信号を生成すると共に前記光数出器からの出力信号に 基づいて前記光記録媒体からの再生信号を生成する記録 再生回路と、

前記入力倍もの伝道経路を切り換える切換回路と、 前記光記録媒体の質数に応じて創記切談回路の動作を創御する短節回路と、

を有することを特徴とする光学式情報配録再生装置。 【請求項84】 前配配録再生回路は、

が記録ーの光記録媒体への記録信号に基心いて創記祭一の光波への第一の入力信号を生成すると共に、前記光数の光波への第一の入力信号を生成すると共に、前記光数田器からの田力信号に基心いて創記第一の光記録媒体からの再生信号を生成する第一の記録音号に基心いて創記祭二の光記録其の入力信号を生成すると共に創記光数田の光源への第二の入力信号を生成すると共に創記光数田の光源への第二の入力信号を生成すると共に創記光数田の光源への第二の入力信号を生成すると共に創記光数日報からの田力信号に基心いて創記第二の光記録媒体からの再生信号を生成する第二の記録平生回路と、から構成の再生信号を生成する第二の記録平生回路と、から構成の再生信号を生成する第二の記録平生回路と、から構成の再生信号を生成する第二の記録平生回路と、から構成の再生に

前記の数回路は、

15 50 哲門第一の門段耳虫回路から哲門第一の光浪への哲院第

一の入力信号の伝達経路、前記第二の記録再生回路から

配第二の入力信号が前記第二の記録再生回路から前記第 伝達され、前記第二の光記録媒体が抑入された場合は前 前記第一の光記段媒体が抑入された場合は前記第一のス 二の光顔へ伝递されるように短記の数回路の動作を慰御 力信号が付配第一の記録再生回路から前記第一の光顔へ 世紀の谷回路は、

【請求項85】 前記記録再生回路は、

することを停倒とする間求項83記載の光学式情報記録

の再生信号を生成する中一の記録再生回路から構成さ 信号をそれぞれ生成すると共に、前記光校出器からの出 哲問第一なよび郑川の光節段媒体への門段信事で堪んで **お信号に抵心いた抵抗部一および第二の光記録媒体から** て前配第一および第二の光顔への第一および第二の入力

前記切換回路は

相記動御回路は、 記第一および第二の入力信号の伝道経路を切り換え、 **前記記録再生回路から前記第一および第二の光源への前** 8

数とする請求項83記載の光学式情報記録再生装置。 避されるように前記切換回路の動作を制御することを特 の入力信号が前記記録再生回路から前記第二の光源へ伝 れ、柏記第二の光記段媒体が挿入された場合は前記第二 力信号が前記配録再生回路から前記第一の光源へ伝達さ 前記第一の光記段媒体が挿入された場合は前記第一の入 【請求項86】 請求項21~40、62~82記錄の

前記光記録媒体への記録信号に基んいて前記光源への入

基心いて前配光配録媒体からの再生信号を生成する配録 力信号を生成すると共に前記光検出器からの出力信号に

世紀光記録媒体の確数に応じて世記的数回路の動作を想 前記入力信号の伝递経路を切り換える切換回路と、

を有することを特徴とする光学式情報記録再生装置。

哲記第一の光記数媒体への記録信号に描んい人前記第一 【請求項87】 前記記錄再生回路は、

田路からの田均館与に掲んいた哲館採川の光語録媒体が の光顔への第二の入力信号を生成すると共に、前記光紋 的記簿この光記録媒体への記録信号に基心いて前記第二 らの再生信号を生成する第一の記録再生回路と、 田器からの田力信号に基んいて前記第一の光記録媒体か の光源への第一の入力信号を生成すると共に、前記光檢

の光源への第三の入力信号を生成すると共に、前記光校 哲的知川の光的段群なくの的段音中に組んて人哲的知川 らの再生信号を生成する第二の記録再生回路と、 田路からの田力信号に揺んいて村院第三の光院磔媒存か క

6の再生信号を生成する第三の記録再生回路と、から標

前記辺模回路は

の入力信号の伝遊経路を切り換え、 **前記第一の記録再生回路から前記第一の光源への前記第** 記第三の記録再生回路から前記第三の光源への前記第三 | 前記第二の光原への前記第二の入力信号の伝送経路、前 -の入力信号の伝递経路、前記第二の記録再生回路から

前記第一の光記録媒体が挿入された場合は前記第一の入 動作を制御することを特徴とする諸求項 8 6 記載の光学 から前部第三の光源へ反応されるように前記の数回路の た場合は前記第三の入力信号が前記第三の記録再生回路 配第二の入力信号が前記第二の記録再生回路から前記第 伝達され、前配第二の光記録媒体が押入された場合は前 二の光源へ伝達され、前記第三の光記録媒体が挿入され 力信号が前記第一の記録再生回路から前記第一の光嶽へ

【開水項88】 前記記録再生回路は、

村記第一、第二および第三の光記録媒体への記録信号に 記光校出器からの出力信号に基心いて前記第一、第二な **堪心いた世間第一、第二および第三の光譚への第一、第** 記録再生回路から構成され、 よび第三の光記録媒体からの再生信号を生成する単一の .および第三の入力信号をそれぞれ生成すると共に、前

哲哲也数回路过、

への前配第一、第二および第三の入力信号の伝達経路を 前記記録再生回路から前記第一、第二および第三の光源

ら前配第三の光源へ伝達されるように前配切換回路の動 された場合は前配第三の入力信号が前記記録再生回路か 合は前記第一の入力信号が前記記録再生回路から前記第 **前記制御回路は、前記第一の光記段媒体が挿入された場** 作を制御することを特徴とする請求項86記載の光學式 配第二の光源へ伝達され、前記第三の光記録媒体が挿入 た場合は前記第二の入力信号が前記記録再生回路から前 -の光源〜伝達され、前記第二の光記録媒体が挿入され

【発明の詳細な説明】

[0001]

複数種類の光記録媒体に対して記録や再生を行うための 光ヘッド装置および光学式情報記録再生装置に関する。 [0002] 【発明の属する技術分野】本発明は、 基板厚さが異なる

フンズの阻口数に反光倒する。すなわち、光浪の浪成が **径は、光ヘッド装置における光源の波長に比例し、対物** 度は、光ヘッド装置が光記録媒体上に形成する類光スポ の役が小さいほど記録密度は高くなる。 集光スポットの ットの径の2乗に反比例する。すなわち、倶光スポット 【従来の技術】光学式情報記録再生装置における記録密

商へ対参フン人の既口教が何ゝ47万余光スポットの옄17

記録再生特性に対する光記録媒体の何きのマージンは数 協合、光顔の波垠が低へ対物フンメの踊口教が嬉いほど 厚さに比例する。従って、光記録媒体の基板厚さが同じ 再生特性が悪化する。コマ収差は、光弧の被長に反比例 くと、コマ収差により集光スポットの形状が乱れ、配録 し、対物ワンズの閉口数の3条および光記録媒体の基板 【0003】一方、光照蹊媒存が対象フンメに対した病

厚さを海へしている。 の傾きのアージンを確保するために、光記録媒体の基格 再生装置においては、記録再生特性に対する光記録媒体 長や低へ対物フンメの隙口数を高へした光学式情報記録 【0004】よった、記録徴収を嬉めるために光顔の촁

mである。容貴4.7GBのDVD (ディジタルパーサ は0. 6mmである。 m、対物フン从の闰口敷は0.6、アイスクの堪板厚め タイハディスク)規格においては光顔の数長は650 n Xの開口数は0. 45、ディスクの構板厚さは1. 2m ク)規格においては光顔の故長は780nm、対物レン 【0005】俗世650MBのCD (コンパクトディス

再生を行うことができる互換の機能を有する光ヘッド装 や再生を行うことができない。そこで、DVD規格のテ 記録や再生を行う場合、球面収差が残留し、圧しく記録 設計されているため、別の基板厚さのディスクに対して 基板厚さのディスクに対して球面収差を打ち消すように 置が提案されている。 イスクとCD規格のディスクのいずれに対しても記録や 【0006】通常の光ヘッド装置は、対物ワンズがある

にこの光ヘッド装置の梯成を示す。 504号公報に記載された光ヘッド装置がある。図24 の光ヘッド接踵の第一の例として、特開平10-334 クとの両方に対して記録や再生を行うことができる従来 【0007】DVD規格のディスクとCD規格のディス

彼長は780 nmである。干渉フィルタ2 cは、波長6 する光検出器を備えている。光学系11内の半導体レー 50 nmの光を透過させ、彼長780 nmの光を反射さ ザの改長は650nm、光学系18内の半導体レーザの 1 Bは、半導体レーザと、ディスクからの反射光を受光 【0008】 図24において、光学系1 f および光学系

8

は、干渉フィルタ2c、彼長選択フィルタ3cを透過 し、光学系1f内の光検出器で受光される。 長選択フィルタ3c、干渉フィルタ2cを逆向きに透過 る。ディスク5bからの反射光は、対物フンズ4b、油 O. 6mmのDVD規格のディスク5b上に集光され し、平行光として対物レンズ4 b に入射し、基板厚さ 【0009】光学尽1 f 内の半導体レーザからの出射光

【0010】また、光学尽1g内の半導体フーザからの

特別2003-67972

8

有する。 板を透過する際に生じる球面収益を打ち消す球面収益を 出射光は、干渉フィルタ2cで反射され、波長選択フィ して入射した波長650nmの光が厚さ0.6mmの描 イブタ2 c で反射され、光学界 1 g 内の光段田路で受光 4 b、被長選択フィルタ3cを逆向きに透過し、干御フ 採光される。 ディスク 5 cからの反射光は、対衡フンス し、基板厚さ1.2mmのCD規格のディスク5c上に ルタ3cを超過し、早行光として対板レンK4bに入針

図である。彼長遊択フィルタ3cは、ガラス搭板8c上 み形成されている。 タン6 b はこれより小さい直径 2 e の円形の領域内にの レンズ4 bの有効係を 2 dとしたとき、位相フィルタバ 膜7 f が形成された構成である。 図中に点録で示す対象 に同心円状の位相フィルタパタン 6 b および勝眈体多層 平周図、図25 (b)は、被吸避択フィルタ3cの断面 【0011】図25 (a) は、波長辺択フィルタ3cの

20 この位相発は、波長780nmに対しては1.67 m 部分を通る光の位相差が被長650nmに対して2π の各段のあさは、各段におけるパタンのある部分とない **じな4フベラの弱弱状かめる。 白苗フィラクベタンの b** (0と等価)となるように設定されている。このとき、 【0012】位相フィルタパタン6 bの断面は、図のよ (一0.33 πと肆値) となる。

mの基板を透過する際には欧面収差が残留する。これに 行光として入射した波長780nmの光が厚さ1.2m 対し、位相フィルタパタン6bは、彼長180nmの光 選択レイバタ3cを用いない場合、対衡フンK4bに早 650nmの光に対しては位相分布を変化させず、彼長 ように設計されている。 に対する位相分布の変化が残留する球面収益を低減する 780mmの光に対しては位相分布を変化させる。 彼長 【0013】 絞って、臼柏フィルタパタン B b II、 波虫

領域外を通る光との位相磁を2πの整数倍に関数する動 mの光を全て反射させる働きをする。これと共に、彼長 形の回換外にの分形成されている。 惣負体多層膜7m e/fb=0.45に設定される。 b、 e / f b た与えられる。例えばd / f b = 0.6、 0 nmの光に対する契約的な関ロ数はそれぞれd/f 4 bの魚原照盤を f bとすると、彼長 6 5 0 n m、 7 8 円形の領域外では金て反射される。 従って、対物フンス は直径2gの円形の領域内では全て透過し、直径2gの 被長650nmの光は全て遜過し、故長780nmの光 きをする。すなわち、彼及選択フィルタ3cにおいて、 650nmに対し、直径2eの円形の領域内を通る光と は、波長650mmの光を金で透過させ、波長780m 【0014】一方、鰓筧体多層膜7 f は、直径2 cの円

5 クとの向方に対して記録や再生を行うことができる従来 【0015】 DVD規格のディスクとCD規格のディス

【0016】モジュール27aおよびモジュール27bは、半導体レーザと、ディスクからの反射光を受光する光校出路を備えている。モジュール27a内の半導体レーザの被反は650nm、モジュール27b内の半導体レーザの被反は650nmである。干海フィルタ2cに、彼反650nmの光を透過させ、彼長780nmの光を透過させ、彼長780nmの光を透過させ、彼長780nmの光を反射させる働きをする。

【0017】モジュール27m内の半導体レーザからの出射光は、干渉フィルタ2c、コリメータレンズ10d、駅口制御数子21cを透過し、平行光として対物レンズ4時に入針し、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスク5b上に填光される。ディスク5bからの反射光は、対物レンズ4b、関口制御数子21c、コリメータレンズ10d、干渉フィルタ2cを逆向きに透過し、モジュール27m内の光検出器で受光される。

【0018】また、モジュール27ち内の半溝存レーザからの出幹光は、干渉フィルタ2cで反射され、コリメ 20一タレンズ10d、関ロ制御業子21cを透過し、影散光として対勢レンズ4bに入射し、基板厚さ1.2mmのCD規格のディスク5c上に集光される。ディスク5cかの反射光は、対勢レンズ4b、関ロ制御禁子21c、コリメータレンズ10dを逆向きに透過し、干渉フィルタ2cで反射され、モジュール27b内の光波田器で受光される。

【0019】対勢アンメ46は、対勢アンメ46に早行光として入昇した設長650nmの光が厚さ0.6mmの超校を指ち過する際に生じる球面収整を打ち指す球面収 30 経を存する。対勢アンメ46に平行光として入射した波展780nmの光が厚さ1.2mmの基板を透過する際には球面収差が投留するが、対勢アンメ46に発表光として改長780nmの光を入射させると、対物アンメ46に発表光として改長780nmの光を入射させると、対物アンメ46に発表光として改長780nmの光を入射させると、対物アンメ46の音吸作に伴う郷たな球面収差が生じ、これが投留する球面収差を高減する方面に強く。

【0020】図27(a)は、別口制御森子21c平面図、図27(b)は、別口制御森子21cの斯面図である。別口制御森子21cは、ガラス基板8c上に既既体名。別口制御森子21cは、ガラス基板8c上に既既体多層膜7gおよび位相構復膜28が形成された構成である。図中に点線で示す対物レンズ4bの有効径を2dとしたとき、誘電体多層膜7gは、これより小さい直径2eの円形の領域外にのみ形成されている。誘電体多層膜7gは、波長650nmの光を全て透過させ、波長780nmの光を全て反射させる働きをする。

【0021】すなわち、開口側御寮子21cにおいて、被長650nmの光は、全て強弱し、波長780nmの光は、全て強弱し、波長780nmの光は、直径20円形の関域内では全て透過し、直径20円形の関域外では全て反射される。従って、対物レンズ46の焦点距離を56とすると、波長650nm、

5

16 10 10の米に対する安を合か間口数は、チャガカ

780nmの光に対する実効的な関ロ数は、それぞれd/fb、e/fbで与えられる。例えば、d/fb=0.45に設定される。

【0022】一方、位相補償膜28は、直径20の円形の設域内にのみ形成されている。位相補償膜28は、彼長650mmに対し、直径20円形の領域内を通る光と領域外を通る光との位相接を2mの整数符に開整する偽さをする。

[0023]

【発明が解決しようとする課題】近年、配録密度をさらに結めるために光顔の被長をさらに超く対勢レンメの照口数をさらにあくし、光記録媒存の基板厚さをさらにはくした牧世代規格が提案されている。例えば、文献「インターナショナル・シンボジウム・オン・オプティカル・メキリー2000、テクニカルダイジェスト、24頁~25頁」には、光顔の放長を405nm、対物レンズの開口数を0.7、ディスクの基板厚さを0.12mmとした容費17GBの次世代規格が経験されている。この場合、次世代規格のディスクと従来のDVD規格のディスクやCD規格のディスクとでまなの概能を有する光ペッド、特権が記される。

【0024】第一の例として、図24に示す従来の光へッド装置における放長選択フィルタを、光顔の放長405nm、対勢レンズの間口数0.7、ディスクの基板厚さ0.1mmの次世代規格と、従来のDVD規格との互換の方法として適用する場合を考える。基板厚さ0.1mmの次世代規格のディスクに対しては、波長405nmの半導体レーデを用い、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスクに対しては改長650nmの半導体レーデを用い、基板厚さ0.6mmの中導体レーデを用い、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスクに対しては改長650nmの半導体レー規格のディスクに対しては改長650nmの光道体レーデを用いて記録や再生を行う。対物レンズは、対物レンズに平行光として入射した波長405nmの光が厚さ0.1mmの基板を透過する際に生じる球面収益を打ちざれ東面収益を右する。

【0025】被長選択フィルをにおける位相フィルタバタンの際面は、5レベルの隣段状である。位相フィルタグンの各段の値さは、各段におけるパタンのある部分とない部分を通る光の位相短が設長405nmに対して2m(0と毎面)となるように取使されている。このとき、この位相遊は、設長650nmに対しては1.25m(-0.75mと毎面)となる。

【0026】従って、位相フィルタバタンは、設長405nmの光に対しては位相分布を変化させず、設長650nmの光に対しては位相分布を変化させる。設長題数0nmの光に対しては位相分布を変化させる。設長題数フィルタを用いない場合、対物レンズに平行光として入射した設長650nmの光が厚さ0.6mmの勘板を送過する際には映画収整が投留する。位相フィルタバタンは、設長650nmの光に対する位相分布の変化が設留する時間、設長650nmの光に対する位相分布の変化が設留する時間の形に対する位相分布の変化が設留する時間の形に対する位相フィルタバタンの設計結果を示す。左向の列は、

17

対容フンズの低点距離な版格化した対象ワンズへの入駅光の低さためる。右窓の別は、対応する位植フィアタバタンの吸数である。

【0027】一方、誘領体多層膜は、波長405nmの光を全て反射させたを全て透過させ、波長650nmの光を全て反射させる働きをする。これと共に、波長405nmに対し、円形の領域内を通る光と領域外を通る光との位相総を2πの整数倍に顕数する働きをする。すなわち、波長強択フィルタにおいて、波長405nmの光は全て透過し、波長650nmの光は円形の領域内では全て透過し、印形の領域外では全て反射される。波長405nm、650nmの光に対する実効的な開口数はそれぞれ例えば0.7、0.6に数定される。

【0028】図29に、波長650nmの米に対する故面収差の標準偏差が最小になる最良像面の位置における故面収差の標準偏差が最小になる最良像面の位置における故面収差の群算結果を示す。図29(a)は、波長斑状フィルタを用いない場合である。図中の機軸は波面収益、採物は対物レンズの焦点阻壁で規格化した対物レンズへの入射光の声さである。波面収差の模準偏差は、波長避択フィルタを用いることにより0.054次に低減される。この値は、マレンャルの規範として知られている設面収差の模準偏差の評容値である0.07次を下回のエンス

【0029】しかしながら、図28に示すように、位相フィルタバタンを構成する同心円状の領域の数が19と多いため、各領域の領が狭くなる。対物レンズの焦点距離を例えば2.57mmとすると、成も外回の領域の協は約7.7μmになる。通常、断面がマルチレベルの路段状の菜子は、複数のフォトマスクを用いてフォトリングフィの手法により作製するが、フォトマスクの目合わせには2~3μmの設治が存在する。従って、上記のような各領域の福が狭い位相フィルタバタンを有する波及磁式フィルタを所選の結成で作製することは極めて困難である。

[0030]第二の例として、図26に示す従来の光へッド設置における対象レンズの倍率数化を、光源の設成405 nm、対象レンズの阻口数0.7、ディスクの基板厚さ0.1mmの次世代規格と従来のDVD規格との互換の方法として適用する場合を考える。基板厚さ0.1mmの次世代規格のディスクに対しては設長405 nmの半導体レーザを用い、基板厚さ0.6 nmの半導体レーザを用い、基板厚さ0.6 nmの半導体レーザを用い、基板厚さ0.6 nmの半導体レーザを用い、基板のディスクに対しては設長650 nmの半導体レーザを用いて記録や再生を行う。対象レンズは、対象レンズに平行光として入針した設長405 nmの光が厚さ0.1 mmの基板を透過する際に生じる球面収益を打ち消す駅面収益を有する。

【0031】波成402mmの光は、対物アンメに早行光にして入界するため、彼成402mmの光に対する対物アンメの倍程は0ためる。一方、対物アンメに早代光

として入好した彼長 6 5 0 n mの光が厚さ 0 . 6 m mの

段第2003−67972

でついく対して収集の30mmの元が早での、6mmの結核を透過する際には発面収益が政留する。対物レンメに発表光として被乗650mmの光を入れさせると、対物レンメの倍學政化に伴う新たな課面収益が生じ、11が設留する課面収益を函数する方向に強く。被乗650mmの光に対する対物レンメの倍率は0.076に設定される。

【0032】関口制御票子における誘電体多層膜は、被 長405 nmの光を全て透過させ、放長650 nmの光 を全て反射させる働きをする。すなわち、関口制御票子において、被長405 nmの光は全て透過し、放長650 nmの光は円形の領域内では全て透過し、円形の領域外では全て反射される。故長405 nm、650 nmの光に対する政効的な関ロ数は、それぞれ例えば0.7、0.6に設定される。一方、位相拍債膜は、波長405 nmに対し、円形の領域内を通る光と領域外を通る光との位相逆を2πの整要倍に関撃する働きをする。

[0033]図30に、被長650nmの光に対する設面収益の類準偏差が最小になる最良領面の位置における 被回収益の頻準偏差が最小になる最良領面の位置における 数回収益の計算結果を示す。図中の機制は被面収益、機 軸は対物レンズの類点距離へ規格化した対物レンズへの入針光の高さである。被回収益の模型循范は、対象レンズの倍率吸化を用いることにより0.0951に低減される。しかしながら、この値は、マレシャルの規能として知られている被回収益の模型偏差の許裕値である0.071を上回っている。

【0034】図24に示す従来の光へッド技庫における 被長遠択フィルタと、図26に示す従来の光へッド技庫 における対物レンズの倍率政化とを組み合わせて、女士 の代規格と、従来のDVD規格との互換の方法として適用 する場合も考えられる。

[0035]しかしながら、彼長遠沢フィルタにおける位相フィルタバタンは、彼長650nmの光に対する位相分布の変化が、対物レンズに平行光として入射した彼長650nmの光が厚さ0.6mmの基板を透過する際に残留する雰面収益を低減するように設計されている。 従って、対物レンズに発安光として入針した彼長650nmの光が厚さ0.6mmの基板を透過する際に複密する以近に被要化して入針した彼長650nmの光が厚さ0.6mmの基板を透過する際に複密する映画収益は、彼長遠沢フィルタを用いることにより成該されず、逆に大きへなってしまう。

[0036] このように、光原の液及が低へ対称ワンメの限口数が低へなると、図24に床十锭束の光へッド装置における液皮強択フィルタや図26に床十锭束の光ペッド装置における対物ワンメの倍母収化という互換の方法が適用できなくなるという問題がある。

[0037]本発明は、基板厚さが現なる複数衝類の光配線媒体に対して配像や再生を行うための従来の光へッド装置における上記に进入た課題を解決し、記録密度をさらに再めるために光源の被長をさらに短へ、対物レン50 犬の明日数をさらに高くし、光記録媒体の基板厚さをさ

生を行う光ヘッド装置において、第一の被長の光に対す いて第一の光記録媒体に対して記録や再生を行い、第二 らの反射光を対物アンズおよび放長遊択フィルタを介し 配母媒体に導くと共に、第一および第二の光配母媒体が タおよび対物レンズを介して第二の基板厚さの第二の光 第二の破扱の光に対して残留する球面収接を低減するよ **応する対物フンメの倍率における第一の改成の光または** ンズの倍率とが異なると共に、彼長遠択フィルタは、対 **め対物フンメの疳母で、既川の領域の光に対する対象フ** の彼及の光を用いて第二の光記録媒体に対して記録や耳 て光検出器に導く光学系を形成し、第一の故長の光を用 媒体に導き、第二の光顔からの出射光を波長遠板レイド よび対物レンズを介して第一の基板厚さの第一の光記録 を有し、第一の光圀からの出射光を放長遊択フィルタお めに、請求項1記載の発明は、第一の液長の光を出射す うに位相分布を政化させることを特徴としている。 と、光校出鵠と、彼及遠択フィバタと、対物ワンメと、 る第一の光原と、第二の液成の光を出針する第二の光線 【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するた 8

明においた、第一の故長は、第二の故長に兄べて強いい とを称数としている。 【0039】請求頃2記数の発明は、請求項1記数の発

おに兄べて悔いことを特徴としている。 配做の発明において、第一の基板厚さは、第二の基板厚 【0040】 開水項3記載の発明は、請水項1または2

基板厚さの基板を透過する際に生じる球面収控を打ち消 す球面収殻を有することを特徴としている。 フンメバ环介光とした入気した第一の夜吸の光が好一の ずれや1 囚に罰債の殆思においた、対物フンメは、対物 【0041】 精失項4記数の発用は、 韻失項1~3の1

0となるように略平行光として対物レンズに入射し、筋 て対物アンズに入針することを特徴としている。 レンズの倍率が第一の所定の値となるように発散光とし 二の光顔からの出射光は、第二の彼長の光に対する対物 好光は、第一の徴吸の光に対する対勢フンズの倍母が昂 ずれか1 囚に記録の発明において、第一の光顔からの出 【0042】請求頃5記録の発明は、請求項1~4のい

> **卒層とを交互に積層した構成であることを特徴としてい** び第二の誘題体多層膜は、いずれも高屈折率層と低屈折

~14のいずれか1項に記録の発明において、第一およ

別においれ、伯格フィラクスタンは、第一の彼長の光に は、同心円状の位相フィルタパタンと、第一および第二 対して位相分布を陥ると政力がもず、 毎二の徴収の光に の協能体多層膜と、を有することを特徴としている。 ずれか1 反に記載の発明において、波及遠択フィルタ 【0044】請求項7記歳の発明は、請求項6記歳の発 【0043】 請求項6記載の発明は、請求項1~5のレ

対して位相分布を変化させることを符徴としている。

長の光に対する位相分布の変化が対物フンメの第一の所 **鉛板の発明において、 位相フィラタバタンは、 第二の**液 たていることを存録としている。 定の値の倍率における球面収差を低減するように散計さ 【0045】 請求項8記載の発男は、請求項6または7

領域内にのみ形成されていることを特徴としている。 いずれか1項に記載の発明において、位相フィルタパタ は、対物フンズの有効径より小さい第一の直径の円形の ンの原固は、ケバチフベブの脳吸状なめないとを称較と ずれか1項に記載の発明において、位相フィルタパタン 【0047】 欝水頃10 記載の発男は、 欝水風6~9の 【0046】請求項9記載の発明は、請求項6~8のい

定されていることを停板としている。 の位相控が、第一の被長に対して略2πとなるように設 の発明において、位相フィルタパタンの各段の高さは、 各段におけるパタンのある部分と、ない部分とを通る光 【0048】請求項11記載の発明は、請求項10記録

は、第一の資格の日形の領域外にのみ形成されているこ 形の領域内にのみ形成されており、第二の誘題体多層膜 発明において、第一の路臨体多層膜は、第一の直径の円 【0049】請求項12記録の発明は、請求項6記録の

の故長の光、第二の汝長の光を殆んと全て透過させ、第 1 2 記載の発明において、第一の誘題体多層膜は、第一 させ、第二の彼長の光を殆んど全て反射させることを特 1の霧晶体多層膜は、第一の被長の光を殆んと全て送過 【0050】請求項13記載の発明は、請求項6または

の筋髄体多層膜を透過する光との位相差は、略2πの盤 **改長に対し、第一の糖館体多層膜を透過する光と、第二** 2、13のいずれか1項に記載の発明において、第一の 数倍に関数されていることを特徴としている。 【0051】請求項14記載の発明は、請求項6、1 【0052】請求項15記歳の発明は、請求項6、12

板上に形成されており、第一および第二の誘題体多層膜 における各層の厚さとが異なることを特徴としている。 館体多層膜における各層の厚さと、第二の誘館体多層膜 ~15のいずれか1項に記彙の発明において、第一の虧 は、第二のガラス基板上に形成されていることを特徴と 発明において、位相フィルタパタンは、第一のガラス基 【0053】請求項16記載の発明は、請求項6、12 【0054】 請求項17記載の発明は、請求項6記載の

【0055】請求項18記録の発明は、請求項17記録

ន

【0056】鯖水頃19記娘の発明は、鯖水頃6記娘の 別により貼り合わされていることを特徴としている。 よび第二の誘題体多層膜が形成されていない面とが接着 ンが形成されていない面と、第二のガラス基板の第一お の発明において、第一のガラス堪板の位相フィルタパタ

とを特徴としている。 ラスチックの成形により基板と一体で形成されているこ 【0057】請求項20記載の発明は、請求項6記載の

発明において、位相フィルタパタンは、ガラスまたはブ

発明において、位相フィルタバタンまたは第一および第 を特徴としている。 川の際低体多層膜が対物アンメ上に形成されていること

対する対勢フンズの倍母さが踝なることを倍衡としたい 吸の光に対する対勢ワンメの倍率と、第三の徴吸の光に 第三の光記録媒体に対して記録や再生を行い、第一の徴 に導く光学系をさらに形成し、第三の放展の光を用いて を対物フンズおよび液長斑択 フィラタを介して光検田路 **記録媒体に導くと共に、第三の光記録媒体からの反射光** タおよび対物レンズを介して第三の基板厚さの第三の光 さらに有し、第三の光額からの出射光を改長選択フィル 発明において、第三の被長の光を出射する第三の光源を 【0058】請求項21記載の発明は、請求項1記載の

の発明において、第一の波長は、第二の波長に比べて短 へ、終二の彼東は、辞川の彼東におべた強いことを称録 【0059】 請求項22記載の発明は、請求項21記載

厚さに兄べて海いことを特徴としている。 **越板厚さに比べて海へ、第二の越板厚さは、第三の基板** は22記載の発明において、第一の基板厚さは、第二の 【0060】請求項23記載の発明は、請求項21また

を打ち消す球面収差を有することを特徴としている。 が第一の基板厚さの基板を透過する際に生じる球面収差 は、対物フンメに圧行光とした入針した第一の徴取の光 3のいずわか1項に記載の発明において、対物アンメ 【0061】請求項24記載の発明は、請求項21~2

ることを特徴としている。 所定の値となるように発散光として対物ワンズに入射す は、第三の改長の光に対する対物フンズの倍母が第二の 光とした対物ワンメに入射し、第三の光顔からの田射光 る対物フンズの倍降が第一の所定の値となるように発表 し、第二の光源からの出射光は、第二の液長の光に対す 率が略0となるように略平行光として対物レンズに入射 らの出射光は、第一の波長の光に対する対物レンズの倍 4のいずれか1項に記載の発明において、第一の光顔か 【0062】 請求項25記彙の発明は、請求項21~2

ルタは、同心円状の位相フィルタパタンと第一、第二お 5のいずれか1項に記載の発明において、故長選択フィ よび第三の誘題体多層膜を有することを特徴としてい 【0063】請求項26記載の発明は、請求項21~2

2

校開2003−67972

川の波及の光に対して位相分布を変化させることを特徴 光に対して位相分布を殆んと変化させず、第二および第 の発明において、位指フィルタバタンは、第一の徴収の 【0064】請求項27記載の発明は、請求項26記載

一の所定の倍率における球面収整を低減するように数計 されていることを称殺としている。 川の彼成の光に対する位档分佈の政化が対数アンメの祭 は27配娘の発明においた、位右フィッタスタンは、矧 【0065】 蔚水母28 記錄の発明は、 蔚水母26また

田房の復長内にの4房長がたべいることを存在さしてい 8のいずれか1項に記載の発明において、位相フィルタ パタンは、対物ワン从の有効領より小さい第一の直径の 【0066】請求與29記數の発明は、請求與26~2

徴としている。 パタンの原面は、 タルチフベラの路吸状にあることをな 9のいずれか1項に記載の発明において、位相フィルタ 【0067】請求項30記載の発明は、請求項26~2

されていることを存録としている。 各段におけるパタンのある部分と、ない部分とを通る光 の発明において、位相フィルタパタンの各段の高さは、 の位相绕が第一の徴長に対して略2mとなるように歓定 【0068】請求項31記載の発明は、請求項30記載

から第一の直径の円形の領域内にのみ形成されており、 り、第二の路島体多層版は、第二の直径の円形の領域外 ワイセン第二の回路の日形の領域内にの4形成されてお **み形成されていることを特徴としている。** 第三の韓箟体多層膜は、第一の直鉛の円形の領域外にの の発明において、第一の認銘体多層膜は、第一の直径は 【0069】請求項32記彙の発明は、請求項26記載

第三の被長の光を殆んど全て反射させることを特徴とし の光を殆んど全て反射させ、第三の誘動体多層膜は、第 光、第二の彼母の光を殆んと全て透過させ、第三の彼母 ど全て透過させ、第二の開館体多層膜は、第一の波長の は32記録の発明において、第一の際観体多層膜は、第 一の故長の光を殆んと全て透過させ、第二の故長の光、 ―の徴収の光、第二の徴吸の光、第三の徴吸の光を殆ん 【0070】指求項33記数の発明は、請求囚26また

路2 πの騒数倍に関数されていることを急致としてい る光と第二の競組体多層膜を透過する光との位相設は、 透過する光との位相説は、略2mの整数倍に調整されて の際館体多層膜を透過する光と、第三の際館体多層膜を 波皮に対し、第一の際臨体多層膜を凝過する光と、第二 2、33のいずれか1点に記載の発見において、第一の おり、第二の波뮻に対し、第一の霧鶴体多層膜を通過す 【0071】臍水項34記数の発明は、臍水項26、3

5

【0074】 請求項37記載の発明は、請求項26記載の発明において、位相フィルタバタンは、第一のガラス お板上に形成されており、第一、第二および第三の繁色 体多層膜は、第二のガラス基板上に形成されていること を移骸としている。

【0075】 翻来項38記数の発明は、請求項37記數の発明において、第一のガラス括板の位相フィルタバタンが形成されていない面と、第二のガラス基板の第一、 22 第二および第三の影覧体多層膜が形成されていない面とが接着剤により貼り合わされていることを特徴としている。

【0076】請求項39記載の発明は、請求項26記載の発明において、位相フィルタバタンは、ガラスまたはプラスチックの成形により基板と一体で形成されていることを希徴としている。

【0077】請求項40配穀の発明は、請求項26配穀の発明において、位拍フィルタバタンまたは第一、第二および第三の影覧体多層膜が対物レンズ上に形成されて 30いることを特徴としている。

媒体に導へと共に、第一および第二の光記録媒体からの を出射する第一の光弧と、第二の波長の光を出射する第 倍學における第一の彼及の光または第二の彼及の光に対 卑とが異なると共に、第一の光顔または第二の光顔と開 の光配録媒体に対して記録や再生を行い、第二の被長の 反射光を対物アンズおよび関ロ慰御祭子を介して光検田 よび対物ワンズを介して第二の基板厚さの第二の光配録 媒体に導き、第二の光顔からの出射光を開口制御紫子お よび対物フンズを介した第一の抵板厚さの第一の光記録 二の光原で、光紋田器で、隂口短鉤媒子で、丝物アンメ し、第一の球面収益補圧操子は、対応する対物フンズの ロ即御繋子との間に第一の以面収扱補圧紫子をさらに名 ン人の倍母と、第二の彼成の光に対する対勢フン人の倍 光ヘッド接触において、第一の彼長の光に対する対象フ 光を用いて第二の光記録媒体に対して記録や再生を行う 路に導へ光学系を形成し、第一の被吸の光を用いて第一 と、を有し、第一の光弧からの出射光を開口側御祭子お して残留する球面収整を補正するように位相分布を変化 【0078】 請求項41 記載の発明は、第一の徴長の光 5

> されることを特徴としている。 【0079】請求項42記録の発明は、請求項41記録 の発明において、第一の徴収は、第二の徴収に比べて施 いことを特徴としている。

【0080】額求項43記载の発明は、額求項41または42記载の発明において、第一の基板厚さは、第二の基板厚さに、第二の基板厚さに、第二の基板厚はに比べて海いにとを特徴としている。

[0081] 請求項44配穀の発明は、請求項41~43のいずれか1項に配食の発明において、対物アンメは、対物アンメに、対物アンメに、対物アンメに対して入外した第一の液長の光が第一の協板両はの結核を通過する原に生じる映画収差を打ち消す映画収差を有することを特徴としている。
[0082] 請求項45配款の発明は、請求項41~4

(10082) 請求項45記載の発明は、請求項41~44のいずれか1項に記載の発明において、第一の光顔からの田針光は、第一の改長の光に対する対象レンズの倍をが略0となるように略平行光として対象レンズに入対は、第二の光顔からの田針光は、第二の被長の光に対する対象レンズの海率が第一の所定の値となるように発表が出して対象レンズの海率が第一の所定の値となるように発表がとして対象レンズの海域が第一の所定の値となるように発表がとして対象レンズに入射することを整徴としている。
[0083] 請求項46記載の発明は、請求項41~45のいずれか1項に記載の発明において、囲口制御素子

5のいずわか1項に記載の発明において、関ロ制御菜子は、第一および第二の誘題体多層膜を有することを特徴としている。

【0084】請求項47記數の発用は、請求項46記數の発明において、第一の際程体多層膜は、対物レン犬の有効径より小さい第一のご径の円形の領域内にのみ形成されており、第二の課程体多層膜は、第一の直径の円形の領域外にのみ形成されていることを特徴としている。 【0085】請求項48記載の発明は、請求項46または47記載の発明において、第一の誘題体多層膜は、第一の首任の出版の意味である。

第二の誘題体多層膜は、第一の波長の光を殆んど全て適

過させ、第二の波長の光を殆んど全て反射させることを

【0086】請求項49記載の発明は、請求項46~48のいずれか1項に記載の発明において、第一の被長に対し、第一の節題体多個膜を透過する光と、第二の節題体多個膜を透過する光との位相差は、略2πの整敷倍に顕整されていることを特徴としている。

40 【0087】請求項50記載の発明は、請求項46~49のいずわか1項に記載の発明において、第一および第二の誘領本多層談は、いずわも高屈折率層と低屈折率層とを交互に装層した構成であることを特徴としている。
[0088] 請求項51記載の発明は、請求項46記載の発明において、第一および第二の誘題体多層談は、ガラス基板上に形成されていることを特徴としている。
[0089] 請求項52記載の発明は、請求項46記載にない。

[0089] 請求項52階級の発明は、請求項46階級の発明において、第一および第二の際館体多層膜は、対物アンズ上に形成されていることを特徴としている。
[0090] 請求項53階級の発明は、請求項45配録

の発明において、第一の映画収整補正案子は、第二の光 類と照巾影響業子との関に設けられており、第二の液域の米に対して伯相分布を変化させることを特徴としてい

【0091】開来項54記載の発明は、開来項53記載の発明において、第一の映画収整補正珠平は、第二の破成の光に対する位相分布の変化が対象レンスの第一の所反の値の倍率における映画収整を補正するように数計されていることを移倒としている。

【0092】請求項55記載の発明は、請求項53または54記載の発明において、第一の球面収認補正繋子の一方の面は、平面であり、他方の面は、非球面であることを特徴としている。

【0093】翻来項56配数の発明は、翻来項53~550~ずれか1項に配数の発明において、第一の架固収整緒圧媒子は、第一のアンズと一体化されていることを称数としている。

【0094】請求項57記数の発明は、請求項41記載の発明において、対物フンズを第二の光記録媒存のラジアル方向に領けることで、対物フンズと第一の疑問収扱 20 補正報子との中心ずれに超因するコマ収원を補定することを称頼としている。

【0095】 請求項58記録の発明は、請求項41記録の発明において、第一および第二の光顔と関ロ劍海森子との間に第一および第二のリフーレンズをさらに有することを希徴としている。

【0096】 課状項59配鉄の発明は、請求項58配鉄の発明において、第一および第二のリワーアンズのどもらか一方を光軸方向に移動させることで、第一の光記録媒体の基板厚すれに超因する球面収差を補圧することを参数としている。

ဗ

【0097】 請求項60部数の発明は、請求項58または59部裁の発明において、第一および第二のリレーレンズのどもらか一方を第二の光記録媒体のラジアル方向に傾けるまたは移動させることで、対物レンズと第一の球面収発補正数子との中心ずれに超因するコマ収整を補圧することを特徴としている。

【0098】請求項61記載の発明は、請求項60記載の発明において、第一および第二のリワーレンズのどもらか一方は、正弦条件を資たさないように設計されることを特徴としている。

[0099] 前来項62記載の発明は、請求項41記載の発明において、第三の液長の光を出射する第三の光額の発明において、第三の光額からの出射光を関ロ制御繋子をさらに有し、第三の光額からの出射光を関ロ制御繋子および対物レンズを介して第三の光配数媒体からの反射光を 環媒体に導へと共に、第三の光配数媒体からの反射光を 対物レンズおよび関ロ制御繋子を介して光弦出器に導へ 対物レンズおよび関ロ制御繋子を介して光弦出器に導へ 対策をさらに形成し、第三の波長の光を用いて第三の 光配数媒体に対して記録や再生を行い、第一の波長の光 に対する対物レンズの倍率と第三の波長の光に対する対

(14) 特別2003-67972

物ワンメの倍率とが現なると共に、第一の光瀬または筑門の光瀬と限口制御業子との関に第二の映画収益結正報子をおのに有し、第二の映画収益補正報子は、対応する対象ワンメの倍率における第一の設長の光または第三の改長の光に対して投密する映画収益を補圧するように位相分布を収化させることを物徴としている。

[0100] 請求項63 記載の発明は、請求項62 記載の発明においた、第一の設長は、第二の設長に死人た題へ、第二の設長は、第二の設長は、第二の設長は死人で超いことを存録してしている。

【0102】 請求項65記録の発明は、請求項62~64のいずれか1項に記録の発明において、対物ワンズは、対物ワンズに平行光として入対した第一の放長の光が第一の拡張厚さの基板を透過する際に生じる映画収扱を打ち消す場面収扱を有することを特徴としている。

(0103) 請求項66配換の発明は、請求項62~65のいずれか1項に配換の発明において、第一の光層から田野光は、第一の複束の光に対する対物アンズの存めが隔0となるように略平行光として対物アンズに入昇し、第二の光層からの田野光は、第二の液束の光に対する対物アンズの存場が第一の形成の値となるように発致光として対めアンズに入射し、第三の光層からの田野光は、第三の波束の光に対する対物アンズに入射し、第三の光層からの田野光は、第三の波束の光に対する対物アンズに入射し、第三の光層からの田野光は、第三の波束の光に対する対物アンズに入射して対数束の光に対する対象アンズに入射することを称称としている。

【0104】請求項67記載の発明は、請求項82~66のいずれか1項に記載の発明において、関ロ部卸款子は、第一、第二および第三の誘動体多層膜を有することを特徴としている。

【0105】請求項68配數の発明は、請求項67記錄の発明において、第一の節風存多層膜は、対物レンメの有効能より小さい第一の直絶より小さい第二の面色の円形の質疑内にの分形成されており、第二の面色の円形の質疑内にの分形成されており、第二の面色の円形の質疑内にの分形成されており、第二の配色の円形の質疑内にの分形成されており、第二の面色の円形の質疑内にの分形成されていることを容数としている。

【0106】 請求項69配載の発別は、請求項67または68記載の発別には、第一の題輯存多層製は、第一の設長の光、第二の設長の光を殆んと全て選過させ、第二の設長の光を殆んと全て選過させ、第二の設長の光を治んと全て選過させ、第二の設長の光を治んと全て選過させ、第二の設長の光を治んと全て選過させ、第二の設長の光を治んと全て透過させ、第二の改長の光、第二の設長の光を治んと全て透過させ、第二の改長の光、第二の設長の光を治んと全て返過させ、第二の改長の光、第二の設長の光を治んと全て反射させることを特徴としている。

特開2003-67972

折阜層とを交互に積層した構成であることを特徴として 0のいずれか1項に記載の発明において、第一、第二お よび第三の誘題体多層膜は、いずれも高屈折率層と低屈 【0108】請求項71記載の発明は、請求項67~7

は、ガラス塔板上に形成されていることを特徴としてい の殆則において、第一、第二および第三の第四体多層膜 【0109】 請求項72 記彙の発明は、請求項67記載

は、対勢フンズ上に形成されていることや特徴としてい の発明において、第一、第二および第三の際的体多層膜 【0110】請求項73記録の発明は、請求項67記載 8

の光に対して位相分布を変化され、第二の梁面収整相正 例と関ロ恒海県子との間に設けられており、第二の後度 の発明において、第一の球面収益補正素子は、第二の光 おり、第三の徴長の光に対して位相分布を吸化させるこ 株子は、第三の光原と関ロ慰御株子との関に殴けられた とや体報としたいる。 【0111】臍水項74院級の発明は、糖水頃66院の

に対する行曲分布の政化が対象フンズの第二の所伝の信 定の値の倍率における球面収整を補正するように設計さ の倍率における球面収益を補正するように設計されてい れており、第二の球面収益補圧紫子は、第三の波乗の光 長の光に対する位相分布の段化が対物フンメの第一の原 の発明において、第一の球面収益補正案子は、第二の液 めいとを称極としている。 【0112】請求項75記彙の発明は、請求項74記載 జ

は75記載の発明において、第一および第二の球面収益 **酒でめることを你欲としている。** 補正索子の一方の面は、平面であり、他方の面は、非球 【0113】請求項76記載の発明は、請求項74また

の禁固の協権に採予は、第二のフンズと一体化されたい **慰補圧繋子は、第一のフンズと一体化されており、第二** ることを特徴としている。 6のいずれか1項に記載の発明において、第一の球面収 【0114】請求項77記載の発明は、請求項74~7

をフンメや寒川の光昭碌群体のウジアラ方向に強子ない 補正祭子との中心ずれに超困するコマ収差を補正し、対 アル方向に傾けることで、対物ワンズと第一の球面収益 の発用においた、対物フンメを第二の光記録媒体のアジ 【0115】請求項78記載の発明は、請求項62記載 ន

> れに超因するコマ収密を補正することを特徴としてい とた、対物ワンメと第二の緑面収殻補圧繋子との中心す

有することを特徴としている。 御紫子との聞い第一および第二のリフーフンズをさらに の発明において、第一、第二および第三の光顔と開口制 【0116】請求項79記載の発明は、請求項62記載

らか一方を光軸方向に移動させることで、第一の光記録 媒体の揺板厚ずれに起因する球面収證を相正することを の発用においれ、第一および第二のリフーフンメのども 【0117】請求項80記彙の発明は、請求項79記載

動されることで、対物フンズと第二の球面収差補圧素子 は80 記録の発見においた、第一および第二のリフーフ を第三の光記録媒体のラジアル方向に傾けるかまたは移 補圧し、 第一および第二のリフーフンメのどもらか一方 の球面収差補正券子との中心ずれに起因するコマ収差を **に放けるが束たは物壁が中るいでか、対極フンメで第一** ンズのどもらか一方を第二の光記録媒体のラジアル方向 との中心ずれに起因するコマ収差を補圧することを特徴 【0118】請求項81記彙の発明は、請求項79また

らか一方は、正弦条件を描たさないように設計されるこ の発明においた、第一および第二のリフーフンズのども とを特徴としている。 【0119】請求項82記載の発明は、請求項81記載

を切り換える切換回路と、光配級媒体の種類に応じて切 生信号を生成する記録再生回路と、入力信号の伝達経路 光検出器からの出力信号に基心いて光配段媒体からの再 0、41~61記載の光ヘッド装置と、光記録媒体への 数回路の数作を慰御する慰御回路と、を有することを特 記録信号に甚ついて光源への入力信号を生成すると共に 【0120】 請求項83配數の発明は、請求項1~2

れ、第二の光記録媒体が挿入された場合は第二の入力個 回路は、第一の光記録媒体が挿入された場合は第一の入 の光顔への第二の入力信号の伝達経路を切り換え、制御 切換回路は、第一の記録再生回路から第一の光源への第 信号を生成する第二の記録再生回路と、から構成され、 からの田力信号に基心い人第二の光記録媒体からの再生 二の光源への第二の入力信号を生成すると共に光検出器 生回路と、第二の光記録媒体への記録信号に基づいて第 生成すると共に、光検出器からの出力信号に基心いて第 の記録信号に描んい、大第一の光原への第一の人力信号を の発明において、記録再生回路は、第一の光記録媒体へ 力信号が第一の記録再生回路から第一の光源へ伝達さ ―の入力信号の伝避経路、第二の記録再生回路から第二 ―の光記録媒体からの再生信号を生成する第一の記録再 【0121】請求項84記載の発明は、請求項83記載

うに包核回路の動作を無値することを特徴としている。

第二の入力信号が記録再生回路から第二の光源へ伝達さ 経路を切り換え、制御回路は、第一の光記録媒体が挿入 および第二の光源への第一および第二の入力信号の伝递 回路から構成され、切換回路は、記録再生回路から第一 の光記録媒体からの再生信号を生成する単一の記録再生 れるように匈徴回路の魁作を制御することを称徴として された場合は第一の入力信号が記録再生回路から第一の に、光検田器からの田力信号に描んいて第一および第二 哲像媒体への哲像信号に堪心いた第一なよび第二の光線 の発明において、記録再生回路は、第一および第二の光 光顔へ伝避され、第二の光記録媒体が押入された場合は への第一および第二の入力信号をそれぞれ生成すると共 【0122】繭水項85配板の発明は、繭水項83配線

0、62~82記載の光ペッド装置と、光記録媒体への 換回路の動作を制御する制御回路と、を有することを特 を切り換える切換回路と、光記段媒体の種類に応じて切 生信号を生成する記録再生回路と、入力信号の伝達経路 光検田器からの田力信号に基心いて光記録媒体からの再 配録信号に基づいて光源への入力信号を生成すると共に 【0123】請求項86記娘の発明は、請求項21~4

の第三の入力信号の伝達経路を切り換え、制御回路は、 信号の伝達経路、第三の記録再生回路から第三の光源へ 路、第二の記録再生回路から第二の光源への第二の入力 いて第三の光記録媒体からの再生信号を生成する第三の 媒体への記録信号に基心いて第三の光源への第三の入力 器からの出力信号に基心いて第二の光記段媒体からの再 生回路と、第二の光記録媒体への記録信号に基づいて第 配録再生回路から第二の光源へ伝達され、第三の光記録 光記録媒体が挿入された場合は第二の入力信号が第二の 第一の記録再生回路から第一の光顔へ伝達され、第二の 第一の光記録媒体が挿入された場合は第一の入力信号が 録再生回路から第一の光源への第一の入力信号の伝递超 配録再生回路と、から構成され、切換回路は、第一の記 信号を生成すると共に、光検出器からの出力信号に堪力 生信号を生成する第二の記録再生回路と、第三の光記録 生成すると共に、光検田器からの田力信号に堪んいた第 の配録信号に基心いて第一の光原への第一の入力信号を の発明において、記録再生回路は、第一の光記録媒体へ 作を制御することを特徴としている。 生回路から第三の光源へ伝递されるように切換回路の脚 媒体が挿入された場合は第三の入力信号が第三の記録再 二の光源への第二の入力信号を生成すると共に、光検出 一の光記録媒体からの再生信号を生成する第一の記録再 【0124】請求項87記轍の発明は、請求項86記載

の発明において、記録再生回路は、第一、第二および第 川の光記録媒体への記録信号に描しいて第一、第二およ 【0125】請求項88記載の発明は、請求項86記申

号が第二の記録再生回路から第二の光源へ伝達されるよ

椊開2003−67972

号が記録再生回路から第二の光顔へ伝递され、第三の光 いて第一、第二および第三の光配段媒体からの再生信号 れ、第二の光記級媒体が挿入された場合は第二の入力信 第一、第二および第三の入力信号の伝递経路を切り換 は、記録再生回路から第一、第二および第三の光顔への れぞれ生成すると共に、光検出器からの出力信号に払ん 回路から第三の光源へ伝递されるように砂数回路の倒作 配録媒体が挿入された場合は第三の入力信号が配録再生 え、制御回路は、第一の光記録媒体が挿入された場合は を生成する単一の記録再生回路から構成され、切換回路 を固算することを存録としている。 第一の入力信号が記録再生回路から第一の光源へ伝递さ び第三の光原への第一、第二および第三の入力信号をそ

ဗ 20 心田状の館域の数が少なへ各館域の語が伝へなり、彼成 いていの低減後の禁菌収益をさらに低減する 合、波見 段留する球面収뗲を低減し、波長選択フィルタを用いて 球面収差を低減する場合、低減後の球面収差は許容値を **強択フィルタを所短の精度で作製することは容易であ 選択フィルタにおける位相フィルタパタンを構成する同** 選択フィルタで低減すべき球面収益が小さいため、彼長 いて残留する球面収整を低減し、破長選択フィルタを用 **迎択フィルタで低減すべき球面収売が大きいため、波長** タのみを用いて残留する球面収益を低減する場合、彼長 いることにより対応する対象フンズの倍級におけるこの 低減後の球面収差は許容値を下回る。 め。東た、対極フンズの街母政化のみや用いた残留する 択フィルタを所留の特皮で作製することは困難である。 選択 レイルタにおける仕枯 レイルタパタンを構成する同 り残留する球面収差が低減され、彼長選択フィルタを用 楔の光に対つ、 対勢ワン人の疳暑段元や用こめいとによ 録再生装置においては、第一の被長の光または第二の波 この氏紋後の球面収益をさらに成故する場合、さらなる 上回る。 しかしながら、対物フンズの倍辱政化を用いて 心田状の領域の数が多く各領域の語が狭くなり、彼反道 低域後の球面収益がさらに低減される。 被表選択フィル 【0127】 つかつながら、 対物フンメの倍率級化や用 【0126】本発明の光へッド装置および光学式情報配

口数をさらに高くし、光記録媒体の基板厚さをさらに薄 録や再生を行うことができる互換の機能を有する光へッ 記録媒体やCD規格の光記録媒体のいずれに対しても記 **に植められるに光顔の彼成めららに低へ対をフンズの照** へした牧垣代規格の光記段媒体と従来のDVD規格の光 ド装置および光学式情報記録円生装置を実現できる。 【0128】従って、本発明によれば、記録密度をさら

図面を参照しながら詳細に説明する。 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を発付

5 学系1 a および光学系1 b は、半導体レーザと、ディス に本発明の光ヘッド設備の第一の政施の形態を示す。光 【0130】(光ヘッド設備の第一の妖福の形態)図 1

【0131】干渉フィルタ2sは、波長405nmの光を透過させ、放長650nmの光を反射させる働きをする。光学采1s内の半算存レーザからの出射光は、干渉フィルタ2s、および液長遊択フィルタ3sを透過し、平行光として対物レンズ4sに入射し、拡板厚さ0.1mmの次世代規格のディスク5s上に集光される。ディスク5sからの反射光は、対物レンズ4s、放長遊択フィルタ3s、および干渉フィルタ2sを逆向きに透過し、光学系1s内の光検出器で受光される。

【0132】また、光学系16内の半導体レーザからの出射光は、干渉フィルタ2aで反射され、放長踏択フィルタ3aを透過し、発散光として対物レンズ4aに入射し、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスク5b上に独光される。ディスク5bからの反射光は、対物レンズ4a、放長避択フィルタ3aを逆向きに透過し、干渉フィルタ2aで反射され、光学系1b内の光検出器で受光される。

【0133】対物ワンメ4aは、対物ワンメ4aに平行光として入外した波皮405nmの光が厚さ0.1mmの遊校を超過する際に生じる契価収益を打ち消す契価収益を行する。波皮405nmの光は、対物ワンメ4aに平行光として入外するため、波皮405nmの光に対する対物ワンメ4aの倍率は0である。

【0134】にれに対し、対勢ワンメ4ヵに平行光とした入針した改長650nmの光が厚さ0.6mmの超級を透過する際には採園反投が残留する。対勢ワンメ4ヵに残骸光として改長650nmの光を入針させると、対勢ワンメ4ヵの倍率変化に伴う新たな禁団収強が生じ、切りンメ4ヵの倍率変化に伴う新たな禁団収強が生じ、これが狭留する採団収益を低減する方向に鍛く。按長650nmの光に対する対勢ワンズ4ヵの倍率は、0.076に設定される。

【0135】にこれ、物点から対的ワンズ4aの所定の路さ「に向から近軸光線が対勢ワンズ4aの光軸となす角を0。対勢ワンズ4aの所定の酷さ「から偏点に向から近軸光線が対勢ワンズ4aの光軸となす角を0iとすると、対勢ワンズ4aの倍率は、tan0o/tan6iで与えられる。

【0136】物点から対物アンズ4gの物存腐出点またの問題を1o、対物アンズ4gの協腐生点から破点またの問題を1iとすると、tanfo=r/lo、tanfi=r/liとなる。放長405nmの光は、対物アンズ4gに平行光として入針するためfo=0、lo=∞であり、対物アンズ4gの倍率は0となる。放長650nmの光は、対物アンズ4gの倍率は0となる。 び長650nmの光は、対物アンズ4gに発表光として入針するためfo+0、loは有限である。このときの1oの値ずなわち物点の位置は、対物アンズ4gの倍率が0.0

【0137】図2(a)は、液段遊択フィルタ3aの一方の面から見た平面図である。図2(b)は、液長遊鉄フィルタ3aの地方の面から見た平面図である。図2(c)は、液長遊鉄フィルタ3aの断面図である。図2(c)は、波長遊択フィルタ3aには、ガラス基板8a上に同心円状の位相フィルタパタン6aが形成されている。また、ガラス基板8b上に誘性体多層膜7a、7bが形成されている。波長遊択フィルタ3aは、ガラス基板8aの位相フィルタパタン6aが形成されていない面と、ガラス基板8bの誘電体多層膜7a、7bが形成されていない面とが接着列により貼り合わされた構成である。

【0138】図中に点数で示す対的レンズ4gの有効符を2gとしたとき、位相フィルタバタン6gは、これよりかさい直径2bの円形の質疑内にの予形成されていた。位相フィルタバタン6g技術にの予形成されている。位相フィルタバタン6gの新田は、図2(c)のような4レベルの階段状である。位相フィルタバタン6gの年度がは、各段におけるバタンのある部分とないの名段の高さは、各段におけるバタンのある部分とないの名段の高さは、各段におけるバタンのある部分とないの名段の高さは、各段におけるバタンのある部分とない、のと母面)となるように設定されている。このとき、この位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにの位相遊は、接長650mmに対しては1、25mにのである。

[0139]従って、位相フィルタバタン6 aは、液成405 nmの光に対しては位相分布を変化させず、液皮650 nmの光に対しては位相分布を変化させる。液皮650 nmの光に対しては位相分布を変化させる。液皮2枚フィルタ3 aを用いない場合、対物レンズ4 aの倍率を0.076に設定することにより、対物レンズ4 aに平行光として入射した被長650 nmの光が厚さ0.6mmの站板を踏過する際に残留する球面収密が低波される。位相フィルタバタン6 aは、波長650 nmの光に対する位相分布の変化が対物レンズ4 aの倍率0.076におけるこの低減後の球面収差をさらに低減するように設計されている。

【0140】一方、誘路体多層膜7aは、直径2bの円形の衝域内にのみ形成されており、誘路体多層膜7bは、直径2bの円形の領域外にのみ形成されている。誘路体多層膜7aは、波長405nmの光、波長650nmの光を全て透過させる働きをする。

40 【0141】また、波皮405nmに対し、繁鶏体多層膜7aを透過する光と誘題体多層膜7bを透過する光と 膜7aを透過する光と誘題体多層膜7bを透過する光と の位相差は2πの整数倍に調整されている。すなわち、 波皮斑坎フィルタ3aにおいて、波及405nmの光は 全て透過し、嵌及650nmの光は直径2bの円形の飼 域内では全て透過し、直径2bの円形の倒域外では全て 反射される。従って、対物レンズ4aの焦点距離をfa とすると、披皮405nm、650nmの光に対する契 効的な間口数はそれぞれa/fa、b/faで与えられる。例えばa/fa=0.7、b/fa=0.6に数定 50 される。

ಜ

【0142】図3(a)に光学系1aの構成を示す。故 及405mmの半環存レーザ9aからの出針光は、コリメータレンズ10aで平行光化される。平行光化された出針光は、頃光ピームスプリッタ11にP幅光として入好してほぼ100%が透過し、1/4被収板12を透過して直線値光から円値光に変壊されてディスク5aに向さる

【0143】ディスク5aからの反射光は、1/4故収抜12を通過して円偏光から往路と偏光方向が直交した直線偏光に敷談される。 突談された反射光は、偏光にームメブリッタ11に5偏光として入針してほぼ100%が反射され、円筒レンズ13a、レンズ14aを路過して光漆田路15aに反光される。光波田路15aは、円筒レンズ14aの2つの抗線の中間に数筒レンズ13a、レンズ14aの2つの抗線の中間に数層されている。

【0144】図3(b)に光検出器15aの構成を示す。ディスク5aからの反射光は、4分割された受光的17a~17d上に光スポット16aを形成する。受光的17a~17dからの出力をそれぞれV17a~V17dで設力すと、フォーカス認益信号は、公知の非点収益法により(V17a+V17d)-(V17b+V17c)の演算から得られる。トラック認益信号は、公知のブッシュブル法により(V17a+V17b)-(V17c+V17c+V17dの政算から得られる。アイスク5aからのRF信号は、V17a+V17b+V17c+V17dの演算から得られる。

မ

[0146] ディスク5 かからの反射光は、四アンズ19 aを透過して収束光から平行光に変壊され、ペークミラー18 aで約5 0%が反射され、円筒アンズ13 b、アンズ14 bを透過して光紋出器15 bで受光される。光核出器15 bは、円筒アンズ13 b、アンズ14 bの光弦出器15 bは、円筒アンズ13 b、アンズ14 bの2つの点線の中間に設置されている。

【0147】図4(b)に光検出器15もの構成を示す。ディスク5bからの反射光は、4分割された受光節17e~17h上に光スポット16bを形成する。受光節17e~17hからの出力をそれぞれV17e~V17hで抜わすと、フォーカス製造信号は、公知の非点収 選法により(V17e+V17h)ー(V17f+V17g)の演算から得られる。トラック製造信号は、公知の位相遊法によりV17e+V17h、V17f+V17gの位相遊から得られる。ディスク5bからのRf信号は、V17e+V17f+V17g+V17hの演算から得られる。

【0148】図5に被長選択フィルタ3aにおける位相 フィルタバタン6aの設計結果を示す。左側の列は、対 50

(18)

侍開2003−67972

8フンメ4gの供点配置り栽培売した対物フンメ4gへの入学光の組まためる。在宮の別は、対点する住品フィッタバタン6gの現まなめる。

【0149】図6に、波及650nmの光に対する設面 反遊の娯遊偏遊が吸小になる最良復面の位置における設面反遊の計算結果を示す。図6(a)は、対物レンズ4 aの倍母変化を用いて設長過択フィルタ3aを用いない場合である。図6(b)は、対物レンズ4aの倍母変化を用いて設長過費フィルタ3aを用いた場合である。図6(b)は、対物レンズ4aの倍母変化を用いてさらに被及過費フィルタ3aを用いた場合である。図中の被替は被回反控、禁萄は対物レンズ4aの無点暗暗へ規格化した対物レンズ4aへの入針光の話さである。

【0150】設面収発の藻幹環路は、対物ワンズ4 aの倍學設売を用いてさらに設長遊説フィルタ 3 a を用いるによりの、047%に低減される。この値は、マレンナーの規範として知られている被面収認の職準偏強の野袋値である0、07%を下回っている。また、図5に戻すように、位拍フィルタスタン6 a を指見する回域の編がほべなる。対物ワンズ4 a の領域問籍を刻えば2、57mmとすると、最も外回の領域の福は、約59、1 μ mになる。彼のて、上記のような争の領域の協がほい位拍フィルタスタン6 a を付する設長過速フィルタ 3 a を別望の特別で令数でもる。彼りて、上記のような争びの最がにからる。

[0151] 波長遊択フィルタ3 aにおける誘電体多層膜7a、7bは、いずれも例えば二段化チタンを対質とする高囲が楽層と、例えば二段化シリコンを対質とする高囲が楽層と、例えば二段化シリコンを対質とする に囲が率層とを交互に獲層した構成である。図7(a)に誘発体多層膜7a、7bに対する透過率の数長依存性の設計結果、図7(b)に誘電体多層膜7a、7bに対する透過率の数長依存性の設計結果、図7(b)に対する透過光の位相の設長依存性の設計結果を示す。

【0152】図中の点数、一点数数はそれぞれ鏡鏡体多層膜7a、7bに対する数計結果である。図7(n)より、筒電体多層膜7aは、放長405nmの光、放長650nmの光を全て透過させ、筒電体多層膜7bは、放長405nmの光を全て透過させ、放長650nmの光を全て透過させ、放長650nmの光を全て透過させ、放長650nmの光を全て反射させることがわかる。

【0153】また、図7(b)より、液長405nmに対し、誘電体多層膜7a、7bの透過光の位相が一致していることから、透過光の位相差が2πの整数倍に顕整されていることがわかる。誘電体多層膜の各層の厚さを受べすると、図7(a)に示す透過率の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線は、共に右側にシフトする。

())では十分ではらればなどないでは、今日の日のかは、一つでは、「こ)では十分では、日本の日のかは、「こうでは、「こうでは、」では、「こうでは、「こうでは、「こうでは、」では、「こうでは、「こうでは、

(a) に示す透過率の設長依存性の曲線、図7 (b) に示す透過率の設長依存性の曲線は、共に左側にシテす透過光の位相の改長依存性の曲線は、共に左側にシフトする。従って、骸鶴体多層膜7 a に関しては設長405 nm、650 nmにおける透過率がほぼ100%となる範囲内で各層の厚さを変化させる。閉鶴体多層膜7

【0155】にたらにより、上記の設計が決現れさる。
設度405 nmにおいては一〇の認識存多層膜の超過光のの位格を描知にして終り一〇の認識な多層膜の超過光の位格を認識すれば良いので、認識な多層膜の各層の厚さという一〇の自由度があればこの関数は可能である。

【0156】(光ヘッド設置の第二の設施の形態)図8に本路房の光ヘッド設置の第二の設施の形態を示す。光学系1 a 光学系1 b および光学系1 c は、半導体レーザと、ディスクからの反対光を受光する光铵出路を鍛えている。光学系1 a 内の半導体レーザの設長は405 n m、光学系1 b 内の半導体レーザの設長は65 n m、光学系1 c 内の半導体レーザの設長は780 n m であた。半年系1 c 内の半導体レーザの設長は780 n m である。

【0157】干渉フィルタ2aは、波長405nmの光を透過させ、波長650nmの光を反射させる動きをする。また、干渉フィルタ2bは、波長405nm、650nmの光を返射させる動きをする。また、干渉フィルタ2bは、波長780nmの光を反射させる働きをする。光学系1a内の半導体レーザからの出射光は、干渉フィルタ2a、干渉フィルタ2b、および波長斑状フィルタ3bを透過し、平行光として対物レンズ4aに入針し、基板厚さ0.1mmの次世代規格のディスク5s上に染光される。

【0158】ディスク5aからの反射光は、対物レンズ4a、被長超択フィルタ3b、干砂フィルタ2b、および干渉フィルタ2aを逆向きに透過し、光学系1a内の30米故田器で受光される。

【0159】また、光学系16内の半導体レーザからの出射光は、干渉フィルタ2gで反射され、干渉フィルタ2bな透過し、発散光として対ちレンメ4gに入射し、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスク5b上に集光される。ディスク5bからの反射光は、対物レンズ4g、被長超択フィルタ3b、および干渉フィルタ2bを逆向きに透過し、干渉フィルタ2gで反射され、光学系1b内の光検田器で受光される。

【0160】さらに、光学系1c内の半球体レーザからの出射光は、干渉フィルタ2bで反射され、波長選択フィルタ3bを透過し、発散光として対物レンズ4mに入射し、基板厚さ1.2mmのCD規格のディスク5c上に換光される。ディスク5cからの反射光は、対物レンズ4a、波長選択フィルタ3bを逆向きに透過し、干渉フィルタ2bで反射され、光学系1c内の光微出器で受光される。

【0161】対物アンメ4 aは、対物アンメ4 aに平行 光として入針した徴吸405 nmの光が厚さ0. 1mm 50

の基板を透過する際に生じる球面収差を打ち消す球面収益を右キス

【0162】被長405nmの光は、対物レンズ4aに早行光として入射するため、被長405nmの光に対する対象レンズ4aの倍率は0である。これに対し、対物レンズ4aに平行光として入射した被長650nmの光が厚さ0.6mmの抵板を通過する際には映画収差が接留する。対物レンズ4aに発散光として被長650nmの光を入針させると、対物レンズ4aの倍率液化に伴う物たな場面収差が生じ、これが現留する場面収差を低減する方向に強く。被長650nmの光に対する対物レンプチる方向に強く。被長650nmの光に対する対物レン

【0163】また、対物ワンメ4aに平行光として入射した後長780mmの光が厚さ1.2mmの基核を強適する際には映画収整が現留する、対物ワンメ4aに発散光として彼長780nmの光を入射させると、対物ワンメ4aの倍率変化に伴う物たな映画収密が生じ、これが投留する映画収密を低減する方向に働く。彼長780mの光に対する対物ワンメ4aの倍率は、0.096にであれる

ズ4 nの倍率は0.076に設定される。

それぞれ1.25m(-0.75mと尊宿)、1.04

n (-0.96 n と辞信)となる。

【0164】ここで、物点から対物アンメ4gの所定の成立でに向かう近端光線が対物アンメ4gの光軸となす角を8o、対物アンメ4gの所定の底さでから領点に向かう近端光線が対物アンメ4gの光軸となす角を8iとすると、対物アンメ4gの倍率は、tan8o/tan8iで与えられる。

【0165】物点から対物レンズ4aの物体図出点までの距離を1o、対物レンズ4aの像図出点から像点までの距離を1iとすると、tanflo=r/lo、tanfli=r/liとなる。波及405nmの光は、対物レンズ4aに平行光として入料するため6o=0、lo=eためり、対物レンズ4aの併率は0となる。

【0166】液板650nmの光は、対物ワンメ4aに発散光として入外するための。40、10は有限である。このときの10の値すなわち物点の存置は、対物ワンメ4aの倍絶が0.076となるように皮められる。 設成780nmの光は、対物ワンメ4aに発散光として入外するための。40、10は有限である。このときの10の値ずなわち物点の位置は、対物ワンメ4aの倍絶が0.096となるように皮められる。

【0167】図9(a)は、彼長遠択フィルタ3bの一方の面から見た平面図である。図9(b)は、彼長遠狭フィルタ3bの他方の面から見た平面図である。図9(c)は、彼長遠状フィルタ3bでは、ガラス基板8a上に同心円状の位相フィルタスタン6aが形成されている。また、ガラス基板8b上に誘緯体多層膜7c、7d、7eが形成されている。彼長遠状フィルタ3bは、ガラス基板8aの位相フィルタバタン6aが形成されている。彼長遠状フィルタ3bは、ガラス基板8b上に誘緯体多層膜7c、7d、7eが形成されていない面と、ガラス基板8bの誘緯体多層膜7c、7d、7eが形成されて地板8bの誘緯体多層膜7c、7d、7eが形成されて

ていない面とが接着剤により貼り合わされた構成であ

[0168] 図中に点線で示す対物レンズ4 aの有効箱を2 a としたとき、位相フィルタズタン6 a は、これよりかさい直径2 b の円形の領域内にのみ形成されている。位相フィルタズタン6 a の所面は、図9 (c) のような4 レベルの階段状である。位相フィルタズタン6 a の名段の高さは、各段におけるズタンのある部分とない部分とを通る光の位相差が徴長405 n m に対して2 m (0 と等面)となるように設定されている。このとき、この位相差は、数長650 n m、780 n m に対しては

[0189]従って、位相フィルタバタン6 a は、改英405 n mの光に対しては位相分布を変化させず、改奏650 n m、780 n mの光に対しては位相分布を変化させず、改奏650 n m、780 n mの光に対しては位相分布を変化させる。 設長選択フィルタ3 b を用いない場合、対物レンズ4 a の倍率を0.076に設定することにより、対物レンズ4 a に平行光として入針した改長650 n mの光が厚さ0.6 m mの基板を透過する際に残留する場面 収益が低減される。位相フィルタバタン6 a は、被長650 n mの光に対する位相分布の変化が対物レンズ4aの倍率0.076におけるこの低減の単面収益をさらに低減するように設計されている。

【0170】一方、誘義体多層膜7cは、直径2bより さらに小さい直径2cの円形の類様内にのみ形成されている。誘義体多層膜7dは、直径2cの円形の類域外か つ直径2bの円形の領域外が つ直径2bの円形の領域内にのみ形成されている。誘題体多層膜7cは、波長405nmの光、波長650nmの光、波長780nmの光を全て透過させる働きをする。誘題体多層膜7dは、波長405nmの光、波長650nmの光を全て透過させ、波長780nmの光を全て反射させる働きをする。誘題体多層膜7cは、波長405nmの光、波長650nmの光を全て透過させ、波長780nmの光を全て反射させる働きをする。

[0171]また、波長405nmに対し、誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7dを透過する光と誘題体多層膜7dを透過する光と誘題体多層膜7dを透過する光と誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7cを透過する光と誘題体多層膜7dを透過する光の整数倍に調整されている。すなわち、波丘超近フィルタ3bにおいて、波長405nmの光は金尺透過し、波長650nmの光は直径2bの円形の領域外では全て透過し、直径2bの円形の領域外では全て透過し、直径2cの円形の領域外では全て透過し、直径2cの円形の領域外では全て透過し、直径2cの円形の領域外では全て透過し、直径2cの円形の領域外では全て

【0172】 徐した、 対勢フンメ4 a の紙点賠額をfa 50

とすると、設長405nm、650nm、780nmの光に対する実効的な閉口数はそれぞれる/fa=0.7、a、c/fa=0.6、c/fa=0.45に設定される。例えばa/fa=0.7、b/fa=0.6、c/fa=0.45に設定される。[0173]光学系1aの構成は、図3(a)に示す通りである。光学系1aに備えられた光波田器15aの構成は、図3(b)に示す通りである。また、光学系1bの構成は、図4(a)に示す通りである。光学系1bに備えられた光弦田器15bの構成は、図4(b)に示す通りである。

【0174】図10(a)に光学系1cの構成を示す。被及780mの半導体レーデ9cからの出対光は、回 放及780mmの半導体レーデ9cからの出対光は、回 光光学数十20によりの次光、±1次回が光の3つの光 に分割される。これらの光は、コリメータレンズ10c で平行光化され、バーフミラー18bを約50%が強過し、回レンズ19bを通過して平行光から弱較光に収較されてディスク5cに向かう。ディスク5cからの3つの反射光は、回レンズ19bを透過して収束光から平行光に変数され、バーフミラー18bで約50%が反射され、円筒レンズ13c、レンズ14cを透過して光数田器15cで吸光される。光弦田線15cは、円筒レンズ13c、レンズ14cの2つの点線の中間に数置されている。

[0175]図10(b)に光紋出路15cの構成を示す。ディスク5cからの3つの反針光のうち回折光学森子20からの0枚光は、4分割された受光部171~171上に光スポット16cを形成する。回折光学森子20からの+1次回折光は、受光部17π上に光スポット16dを形成する。回折光学森子20からの一1次回折光は受光部17π上に光スポット16cを形成する。

【0176】受光部171~17nからの出力をそれぞれV171~V17nで扱わすと、フォーカス観覧信号は、公知の非点収算法により(V171+V171)~(V17j+V17k)の資質から得られる。トラック観整信号は、公知の3ビーム法によりV17m-V17nの資質から得られる。ディスク5cからのRF信号は、V17j+V17k+V17lの資質から得られる。

[0177]被長遊鉄フィルタ3トにおける位相フィル40 タパタン6 a の数計結果は、図5に示す通りである。また、被長650 n mの光に対する被面収22の標準値短が最小になる最良像面の位置における液面収25の計算結果は、図6に示す通りである。

[0178]図11に、波長780nmの光に対する故面収益の類類協認が最小になる最良像面の位置における故面収益の群算結果を示す。図11(a)は、対物レンズ4aの倍率変化を用いて波長選択フィルタ3bを用いてい場合である。図11(b)は、対物レンズ4aの倍率変化を用いてさらに数長選択フィルタ3bを用いたの合である。図中の微値は致面収益、誤動は対物レンズ4

a の焦点距隔で成格分した対容 2 / X X 4 a への入砕光の減さである。

[0179] 波面収拠の減鉛原盤は、対物ワンメ4回の倍率数代を用いてさらに液皮強択フィータ3 bを用いることにより0.021 %に成成される。この値は、マレジャーの規能として知られている波面収強の凝鉛原始の野路値である0.07%を下回っている。また、図5に示すように、位拍フィータスを下回っている。また、図5に示すように、位拍フィータスタン6 aを構成する同心円状の領域の数が5と少ないため各領域の組が伝へなる。対物レンメ4回の無点阻離を例えば2.57mmとすると、最も外回の領域の組は約59.1 μmになる。従って、上記のような各領域の組が広い位拍フィータスタン6aを有する彼及遊択フィータ3 bを所留の特度で作数することは描めて容易である。

【0180】彼長選択フィルタ3ちにおける鐚銭体多層膜7c、7d、7eは、いずれも例えば二酸化チタンを材質とする英国哲學層と、例えば二酸化シリコンを材質とする英国哲學層とを交互に積層した構成である。図7とする英国哲學層とを交互に積層した構成である。図7(a)に懸鏡体多層膜7c、7d、7eに対する透過年の設長依存住の設計結果、図7(b)に懸鏡体多層膜7c、7d、7eに対する透過光の位相の設長依存性の数計結果、図7(b)に懸鏡体多層膜7c、7d、7eに対する設過光の位相の設長依存性の数計結果を示す。図中の実験、点線、一点製設は、それぞれ認路体多層膜7c、7d、7eに対する数単結果である。

【0181】図7(a)より、誘電存多層膜7cは、波長405nmの光、波長650nmの光、放長780nmの光を全て透過させる。誘電存多層膜7dは、波長405nmの光、波長650nmの光を全て透過させ、波長780nmの光を全て反射させる。誘電存多層膜7e は、波長405nmの光を全て透過させ、波長650n 30元、波長405nmの光を全て透過させ、波長650n 30mの光、波長405nmの光を全て透過させ、波長650n 30元、波長405nmの光を全て返過させることがわかる。

【0182】また、図7(b)より、波長405nmに対し、誘館存多層膜7c、7d、7cの透過光の位相が一致していることから、透過光の位相差が2πの整数倍に開盤されていることがわかる。また、波長650nmに対し、誘館存多層膜7c、7dの透過光の位相が一致していることから、透過光の位相差が2πの整数倍に関数されていることがわかる。

【0183】 筋電体多層膜の各層の厚さを厚くすると、 図7(a)に示す透過率の波長依存性の曲線、図7

(b)に示す強過光の位相の設長依存在の曲線は、共に右側にシフトする。これに対して、各層の厚さを導くすると、図7(a)に示す透過率の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波長依存性の曲線は、共に右側にシフトする。

【0184】また、繁乾体多園膜の層敷を増やすと、図7(a)に示す透過率の液及依存在の曲線、図7(b)に示す透過光の位相の波及依存在の曲線は、共に頼きがほになる。これに対し、層敷を減らすと、図7(a)に 50

示す透過率の波長依存性の曲線、図7(b)に示す透過 光の位相の波長依存性の曲線は、共に傾きが級やかにな

【0185】従って、誘館体多層膜7cに関しては、波展405nm、650nm、780nmにおける透過率がほぼ100%となる範囲内で各層の厚さおよび層数を変化させる。誘館体多層膜7dに関しては、波長405nm、650nmにおける透過率がほぼ100%、波長780nmにおける透過率がほぼ100%、波長780nmにおける透過率がほぼ100%、波長780nmにおける透過率がほぼ100%、波長650nm、780nmにおける透過率がほぼ100%、波長650nmにおける透過率がほぼ100%となる範囲内で各層の厚さおよび層数を変化させる。波長405nmにおける誘題体多層膜7c、7d、7eの透過光の位相が一致し、波長650nmにおける誘題体多層膜7c、7dが電路体多層膜7c、7dの透過光の位相が一致するように顕素する。

【0186】これらの条件を徴見することにより、上記の数計が実現できる。故長405mmにおいては一つの数値体多層膜の透過光の位相を基準にして段り二つの数値体多層膜の透過光の位相を顕整すれば良い。従って、数値体多層膜の各個の厚さおよび函数という二つの自由度があればこの関数は可能である。また、後長650mにおいては一つの発館体多層膜の透過光の位相を超距にして残り一つの終館体多層膜の透過光の位相を超距にして残り一つの終館体多層膜の透過光の位相を超距されて段り一つの終館体多層膜の透過光の位相を超距されて段り一つの終路体多層膜の透過光の位相を超距されば良い。従って、統轄体多層膜の咨過でもる。

【0188】図1、図8に示す実施の形態においては、
放長題択フィルタ3a、3bの缶線は、対物レンズ4a
の光幅に対して僅かに傾いている。放長選択フィルタ3a、3bの缶線が対物レンズ4aの光幅に対して平行な は合、放長選択フィルタ3a、3bで反射された迷光が は合、放長選択フィルタ3a、3bで反射された迷光が は合、放長選択フィルタ3a、3bで反射された迷光が 大学系1a、1b、1cに備えられた光検出器15a、 光学系1a、1b、1cに備えられた光検出器15a、 光学系1a、1b、1cに備えられた光検出器15a。

に対して値かに傾いている場合、このようなオフセットは年にかい。

【0189】図2に示す被長選択フィルタ3a、図9に示す被長選択フィルタ3a、図9に示す被長選択フィルタ3bは、ガラス基板8a上に位相フィルタバタン6aが形成され、ガラス基板8b上に膝 程体多層膜7a、7b、7c、7d、7aが形成された 神成である。これに対し、位相フィルタバタンがガラスまたはプラスチックの成形により基板と一体で形成された構成も可能である。また、位相フィルタバタンまたは 誘電体多層膜が対物レンメ上に形成された構成も可能である。

【0190】(光~ッド装置の第三の実施の形態)図12に本発明の光~ッド装置の第三の実施の形態を示す。2に本発明の光~ッド装置の第三の実施の形態を示す。光学系1aおよび光学系1dは、半導体レーザと、ディスクからの反射光を受光する光弦出路とを備えている。光学系1d内の半導体レーザの設長は650nmである。干渉フィルタ2aは、設長405nmの光を透過させ、設長650nmの光を反射させる慮さをする。

【0191】光学系1a内の半導体レーザからの出射光は、干砂フィルタ2a、肌口即匈垛子21aを透過し、早行光として対物レンズ4aに入針し、基板厚さ0、1mmの次世代規格のディスク5a上に溴光される。ディスク5aからの反射光は、対物レンズ4a、眠口即匈垛子21a、干砂フィルタ2aを迎向きに透過し、光学尽1a、干砂フィルタ2aを迎向きに透過し、光学尽1a内の光検出器で受光される。

【0192】また、光学系1d内の半導体レーザからの出対光は、干渉フィルタ2aで反射され、関ロ制御祭子21aを透過し、発散光として対物レンズ4aに入射し、基板厚さ0.6mmのDVD規格のディスタ5b上に現光される。ディスク5bからの反射光は、対物レンズ4a、関ロ制御祭子21aを逆向きに透過し、干渉フィルタ2aで反射され、光学系1d内の光検出器で受光される。対物レンズ4aは、対物レンズ4aに平行光として入射した波長405mmの光が厚さ0.1mmの基板を透過する際に生じる尋面収원を打ち消す場面収원を有する。

[0193] 波長405 nmの光は、対物レンズ4 aに平行光として入計するため、波長405 nmの光に対する対物レンズ4 aの倍率は0である。これに対し、対物レンズ4 aに平行光として入計した波長650 nmの光が厚さ0.6 mmの基板を通過する際には設面収差が段留する。対物レンズ4 aに発数光として波長650 nmの光を入針させると、対物レンズ4 aの倍率変化に伴う新たな球面収差が生じ、これが換留する球面収差を低減する方向に概く。

【0194】放長650nmの光に対する対物アンメ4aの倍率は、0.076に設定される。ここれ、物点から対物アンメ4aの所定の高さでに向から近端光線が対物アンメ4aの光輪となす点をもっ、対物アンメ4aの

所戌の萬さでから領点に向から近島光鏡が紋勢フンズ4aの指記の花さでから後に「日から」とすると、対物アンズ4aの倍程は、tanfo/tanfiで与えられる。物点から対象アンズ4aの領別主点から領点までの距離を1iとするとズ4aの領別主点から領点までの距離を1iとすると、tanfo=r/11cなった、tanfo=r/11c4

【0195】数成405nmの光は、対初ワンメ4aに平行光として入針するための。=0、10=∞であり、以初ワンメ4aの倍軽は、0となる。数成650nmの光は、対勢ワンメ4aに発散光として入針するための光は、対勢ワンメ4aに発散光として入針するためのすの、10は存限であり、1のときの10の値すなわち物点の存買は、対物ワンメ4aの倍率が0.076となるように信められる。

[0196]図13(a)は、関口倒卸禁子21aの軒面図、図13(b)は、関口側卸禁子21aの新面図である。関口側卸禁子21aは、ガラス基板8b上に脱縄件多層膜7a、7bが形成された構成である。図中に成績で示す対物レンズ4aの有効発を2aとしたとき、脱低体多層膜7aは、これより小さい直径2bの円形の砂域内にの分形成されている。影像体多層膜7bは、四径2bの円形の図域外にの分形成されている。

【0198】光学系1aの構成は、図3(a)に示す通りであり、光学系1aに備えらわた光微出器12aの構成は、図3(b)に示す通りである。

10 199]図14に光学系1dの構成を示す。改長の50mmの半導体アーデ9bからの出射光は、コリメータレンズ10bで平行光化され、パーフミラー18aを約50%が透過し、契西収益補正菜子22a、四レンズ19aを通過して平行光から発敷光に改設されてディスク5bに向かう。ディスク5bからの反射光は、四レンズ19a、果西収益計正菜子22aを通過して収束光から平行光に改談され、パーフミラー18aで約50%がら平行光に改談され、パーフミラー18aで約50%がの平行光に改談され、パーフミラー18aで約50%がの平行光に改談され、パーフミラー18aで約50%がの平行光に改談され、パーフミラー18aで約50%がの平式があれ、円筒レンズ13b、レンズ14bを通過して光弦出器15bで受光される。光弦出器15bは、円筒

全に補圧するように設計されている。なお、以面収益補 倍率0.076におけるこの低減後の球面収益をほぼ完 Onmの光に対する位苗分布の嵌代が対物ワンズ4mの 避が低波される。球面収整補圧紫子22 a は、波長65 が厚さり、6mmの基板を透過する際に残留する球面収 レンズ4aに平行光として入射した波艮650nmの光 **川桜午22gは、回フンズ19gと一体化することも月** X4aの倍率を0.076に設定することにより、対物 は、波長650nmの光に対して位相分布を変化させ 面、他方の面は非球面である。 球面収整補正案子22 に 【0200】球面収整補正案子22aの一方の面は平

図7(a)に示す通りである。糖配体多層版7a、7b に対する透過光の位相の波長依存性の設計結果は、図7 7 a、7 bに対する透過率の波及依存性の設計結果は、 屈折率層とを交互に積層した構成である。 筋電体多層膜 る萬屈折阜周と、例えば二酸化シリコンを材質とする仮 7a、1bは、いずれも倒えば二酸化チタンを材質とす 【0201】開口制御索子21aにおける誘館体多層膜 (b) に示す通りである。

た、干渉フィルタ2bは、放長405nm、650nm m、光学系1e内の半導体レーザの波皮は780nmで の光を透過させ、放長780nmの光を反射させる働き ある。干渉フィルタ2aは、彼長405nmの光を透過 5 nm、光学系1 d内の半導体レーザの液長は6 5 0 n 個えている。光学K1a内の半導体ワーザの破板は40 ーザと、ディスクからの反射光を受光する光検出器とを させ、彼長650mmの光を反射させる働きをする。ま 光学及1a、光学及1dおよび光学及1eは、半導体レ 5に本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態を示す。 【0202】 (光ヘッド装置の第四の実施の形態) 図1

器で受光される。 に処光される。ディスク5ョからの反射光は、対物レン フィルタ2mを逆向きに透過し、光学系1m内の光検出 ズ4a、開口制御祭子21b、干渉フィルタ2b、干渉 し、基板厚さ0. 1mmの次世代規格のディスク5 a 上 子21bを掩過し、平行光として対物ワンズ4aに入射 は、干渉フィルタ2a、干渉フィルタ2b、蟹ロ劍鉤索 【0203】光昇光1m内の半環体フーザからの田気光

のディスク5 b 上に集光される。ディスク 5 b からの反 出射光は、干渉フィルタ2aで反射され、干渉フィルタ イルタ2 bを逆向きに磁過し、干渉フィルタ2 a で反射 射光は、対物レンズ4a、開口飼御媒子21b、干渉フ レンズ4 a に入射し、基板厚さ0.6mmのDVD規格 2 b、開口制御索子 2 1 bを透過し、発散光として対象 【0204】また、光学K1d内の半導体レーザからの 2

され、光学采 1 d内の光校出器で受光される

を透過する際に生じる球面収差を打ち消す球面収差を有 て入射した波長405nmの光が厚さ0.1mmの基板 ルタ2 b で反射され、光学系 1 e 内の光検出器で受光さ 4 a、開口制御寮子21bを逆向きに透過し、干渉フィ **娘光される。ディスク5cかちの反射光は、対物ワンメ** 子216を透過し、発散光として対物アンズ4gに入射 の出射光は、干渉フィルタ2bで反射され、開口制御森 し、基板厚さ1.2mmのCD規格のディスク5c上に 【0205】さらに、光学米1e内の半導体ワーヂから

減する方向に働へ。被乗650nmの光に対する対物フ う新たな球面収差が生じ、これが残留する球面収差を低 mの光を入射させると、対物ワンズ4aの倍率変化に伴 光が厚さ0.6mmの基板を透過する際には球面収差が **る対物ワンメ4mの倍率は、0 ためる。これに対し、対** 平行光として入射するため、波長405nmの光に対す ンズ4回の倍率は0.076に設定される。 殻留する。対物ワンK4mに発散光とした液長650m 物ワンメ4 a に平行光として入射した波長6 2 0 n mの 【0206】 彼吹405 n mの光は、 対勢フンメ4 a に

定される。 mの光に対する対勢フンズ4mの倍母は0.096に数 残留する球面収差を低減する方向に働く。 波長780 n ズ4aの倍率変化に伴う新たな球面収差が生じ、これが する際には球面収差が残留する。対物ワンズ4mに発散 光として波長180mmの光を入黙されると、対勢ワン した披長780nmの光が厚さ1.2mmの基板を透過 【0207】また、対物レンズ4aに平行光として入射

ワンメ4 a に平行光として入射するため 0 □ = 0、 1 o 液 以 7 8 0 n m の 光 は 、 対 物 ァン 火 4 a に 発 嵌 光 と し た り、このともの10の値ずなわち物点の位置は、丝物フ 発散光として入射するため θ o \neq 0、1 o は有限であ anθi=r/liとなる。 放長405 nmの光は対物 までの距離をliとすると、tanfo=r/lo、t **申いの問題や1o、対物フンズ4aの役割士点かの役点** かう近軸光線が対物ワンズ4gの光軸となず角を8iと 角を8o、対物ワンK4aの所定の高さrから傾点に向 概は「こ何から近極光樑が攻密フンズ4mの光熱となか 入射するため8o#0、1oは有限であり、このときの ンズ4mの倍率が0.076となるように定められる。 =8たあり、対物フンメ4aの倍母は、0となる。 すると、対物ワンパ4mの倍率はtenflo/tanfl 1 か与えのれる。物点から対数フンメ4 m の物存回主点 1 0の値中なわち物点の位置は、対物フンズ4 8の倍率 【0209】彼長650nmの光は、対勢フンメ4mに 【0208】いいた、物点から対物フンメ4mの所定の

が0.096となるように定められる。 【0210】図16 (a) は、関ロ制御祭子21bのF

ゆ形成されている。 されている。 誘題体多層膜7 dは、直径2 cの円形の領 に鰓鶴体多屈膜1c、1d、1eが形成された構成でめ 面図である。 開口側御架子21 bは、ガラス基板8 b上 る。魏臨本多쪕原7gは、直径26の円形の領域外にの 展外から直径2ヶの田形の館域内にの4形成なれてい bよりさらに小さい直径2cの円形の領域内にの4形成 したとき、紡魁体多層版1 cは、これより小さい直径2 る。図中に点線で床す対物フンズ4mの有効倍を2mと 西図である。図16 (b) は、別口制御祭子21bの斯

膜7cを透過する光と誘電体多層膜7dを透過する光と 過させる働きをする。誘題体多題膜7 dは、放長405 光、被長650nmの光、被長780nmの光を全て透 の位相差は2πの整数倍に関数されている。 館体多層膜7 e を透過する光との位相接は2 mの整数倍 ををする。また、波長405mmに対し、膀胱体多層膜 膜1eは、波長405nmの光を全て透過させ、波長8 80mmの光を全て反射させる働きをする。 誘電体多層 に関数されている。彼成650mmに対し、腐気体多層 7 c を透過する光と銹電体多層膜7 d を透過する光と観 50nmの光、波長180nmの光を全て反射させる側 nmの光、波長650nmの光を全て透過させ、波長7 【0211】誘館体多層膜7cは、波長405nmの

0 nm、780 nmの光に対する実効的な開口数はそれ 4 a の焦点距離を f a とすると、波長405 n m、65 は直絡2cの円形の領域内では全て超過し、直径2cの 円形の領域外では全て反射される。 波長780 nmの光 波艮405 nmの光は全て透過し、波艮650 nmの光 0. 45に数定される。 ばa∕fa=0.7、b/fa=0.6、c/fa= がた a / l a 、 b / l a 、 c / l a か与れのため。例は **円形の領域外には全人反射される。 従しれ、対勢フンメ** は直径2bの円形の領域内では全て透過し、直径2bの 【0212】すなわち、関ロ制御祭子216において、

の構成は、図14に示す通りであり、光学系1dに備え 成は、図3(b)に示す通りである。また、光学系1d られた光検出器15bの構成は、図4(b)に示す通り りであり、光学系1aに備えられた光紋田器15aの様 【0213】光学系1 aの構成は、図3 (a) に示す通

聚子20により0次光、±1次回折光の3つの光に分割 光化され、ハーフミラー186を約50%が透過し、球 され、ハーフミラー18bで約50%が反射され、円筒 収差補正霖子22bを透過して収束光から平行光に変換 スク 2 cかのの3 Cの反転光は、国フンメ1 3 p、柴畑 光から発散光に変換されてディスク5cに向かう。ディ 面収整補正株子22b、回フンズ19bを超過して早行 おれる。いれちの光は、ロリメータワンX10cか早代 80mmの半導体レーガ9cからの田射光は、回桁光学 【0214】図17に光学系1eの構成を示す。波長7

存留2003-67972

学系1mに備えられた光校出器15cの構成は、図10 フンズ14cの2しの焦燥の中間に設置されている。 光 た段光される。光枝田聯15cは、円筒ワンメ13c、 フソバ13c、フンバ14cタが過つた光複丑路15c (b) に示す通りである。

ズ4mの倍率を0.096に設定することにより、対物 倍率の、096におけるこの低減後の球面収원をほぼ完 差が低減される。球面収整補正繋子226は、被長78 フンズ4mに平行光として入射した故長780mmの光 圧柴 子22 5 は回 アン 人 19 5 と 一 存 化 する こ と ち 回 倍 全に補圧するように設計されている。なお、球面収益補 Onmの光に対する位档分格の既代が対数フンズ4gの が厚さ1.2mmの基板を透過する際に残留する球面収 る。 以面 段 治 苗 丘 紫 十 2 2 b を 用 いない 場 合 、 対 物 フ ン は、被長780nmの光に対して位相分布を変化させ 面、他方の面は非球面である。 駅面収殻指正繋子22b 【0215】球面収整補正案子22bの一方の面は平

8 散計結果は、図7 (b)に示す通りである。 7 c、 7 d、 7 e は、いずれも例えば二酸化チタンを材 計結果は、図7(a)に示す通りであり、紡銭体多層膜 層膜7c、7d、7eに対する透過率の被長依存性のID る低屈折率層とを交互に積層した構成である。誘題体多 徴とする 衛屈抗 母届 と忽えば 二級 化シリコン や材質 とす 7c、7d、7eに対する透過光の位相の故長依存性の 【0216】照口制御茶子215における誘電体多層膜

3 bの中心と対物アンズ4mの中心がトラッキング方向に 桁の桜代や収け、対砲ワンメ4mに発散光として入針す ずれるため、欧面収整補正案子22m、22bで位相分 は、対極フンメ4gがアクチュエータによりトラッキン る光にコマ収옆が生じる。 グ方向に駆動されると、球面収递補圧媒子22g、22 【0217】図12、図15に示す実施の形態において

物フンズ4mと球面収税結II繋子22m、22トの中心 収差補正案子228、226の中心ずれに起因するコマ 5 cのラジアル方向に傾けるとコマ収益が生じる。そこ 収差が補正される。 がれに超因するコマ収益を相殺するコマ収益を対物レン で、対物フンズ4gのラジアル方向の仮さを関極して対 a、5b、5cのラジアル方向に扱けることで結正する ズ4 a を図示しないアクチュエータによりディスク 5 **火4mに発生が中のいとにより、女をフンメ4mと英田** ことがひきる。対極ワンメ4mなディスク5m、5b、 【0218】しかしながら、このコマ収盛は、対物レン

5 た、図19に本発明の光ヘッド装置の第六の衰縮の形態 ーフンズ23 a、23 bが設けられた結成である。ま 干渉フィルタ2aと閉口倒御躱干21aとの関に、リレ 図18に本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態を示 す。本実施の形態は、図12に示す実施の形態における 【0219】 (光ヘッド設置の第五、六の映画の形態)

やると、対物フンズ4 a における倍母が収分し、果固良 の基板厚ずれが補正され、配録再生特性に対する悪影響 の基板厚ずれに起因する球面収差を相殺する球面収差を 矧が段元中や。 れいた、シフーフンX23 a、23 bの 方を図示しないアクチュエータにより光軸方向に移動さ 対物ワンメ4gに発生させることにより、ディスク5g どちらか一方の光色方向の位置を顕数したディスク 5 a 【0221】 リレーアンズ23 a、23 bのどちらかー 23

桁の変化を受け対物レンズ4 a に発散光として入射する 光にコマ収斂が生じる。 ずれるため、欧面収整補正森子22g、22bで位相分 Pの中心と対核フンズ4mの中心がトワッキング方向に グ方向に駆動されると、球面収益補正素子22g、22 は、対極ワンメ4gがアクチュホータによりトラッキン 【0222】図18、図19に示す玻璃の形態において

向に傾けるか移動させることで補正することができる。 たさない場合、これをディスク5g、5b、5cのラジ は、正弦条件を衒たさないように設計される。リレーフ ユエータによりディスク5 a、5 b、5 cのラジアル方 アル方向に倒けるか移動させるとコマ収瑳が生じる。 ーフンメ23g、23bのごわらか一方が圧弦条件を鎖 が移動が中へもコタ反恐は私でない。これに対し、リフ れをディスク5a、5b、5cのラジアル方向に傾ける ソメ23a、23bの両方が圧弦条件を満たす場合、こ いの場合、リフーワンメ23g、23bのどちらか一方 ンズ23a、23bのどちらか一方を図示しないアクチ 【0223】しかしながら、このコマ収益は、リレーレ

8

指の形観においては、配口慰얼以子21a、21bは. 22 bとの中心ずれに超因するコマ収差が補正される。 とにより、対勢フンメ4mと呉囼反協協圧媒件22m、 ーレンズ23a、23bのどちらか一方で発生させるこ 中心ずれに超因するコト収密を抽敷するコト収密をリフ 対物フンパ4mと球面収売福圧繋千22m、22bとの ちらか一方のラジアル方向の衒さまたは位置を顕耀して [0225]図12、図15、図18、図19に示す與 【0224】 そこた、 リワーフンズ 23 a、 23 bのと

> 光に対する実効的な閉口数が低下する。 21bで一部反射され、波長650nm、780nmの 780mmの光は、復路において開口制御察子21m、 ロ制御繋子21a、21bを透過した波長650nm、 がトラッキング方向にずれる。従って、往路において開 御菜子21a、21bにおける筋旣体多屈膜7a、7 **ータによりトラッキング方向に駆動される場合、開口制** b、7 c、7 d、7 eの中心と対物フンズ4 eの中心と 対物フンズ4 n と共ごアクチュエータごよりトラッキン グ方向に駆動される。 対物ワンズ 4 a のみがアクチュエ

キング方向に駆動される場合、このような開口数の低下 bが対物レンズ4aと共にアクチュエータによりトラッ 【0226】しかしながら、関ロ制御素子21a、21

16で反射された迷光が光学系1a、1d、1eに備え 合、このようなオフセットは生じない。 が対物フンズ4mの光雪に対した値がに夜いたいる時 る。しかしながら、開口制御森子21m、21bの法線 られた光検出器15 a、15 b、15 cに入射し、フォ aの光軸に対して平行な場合、隔口制御祭子21a、2 る。 関ロ制御索子21 a、21 bの法線が対物レンズ4 緑は、対物ワンメ4gの光軸に対した値がに扱いてい 塩の形態においては、阻口制御繋子21a、21bの治 ーカス誤差信号、トラック誤差信号にオフセットが生じ 【0227】図12、図15、図18、図19に示す実

形成された構成も可能である。 成である。いれに対し、務館体多層版が対物ワンメエに 体多層膜7a、7b、7c、7d、7eが形成された構 に示す開口制御寮子21bは、ガラス基板8b上に誘電 【0228】図13に示す関ロ慰御索子21a、図16

జ

ディスク5 aからの再生信号を生成する。 で縮べられた光校田路15 a からの田七佰中で相心へ入 6a、26b、切換回路25a、制御回路24aを付加 明の光ヘッド装置の第一の実施の形態に記録再生回路 2 の実施の形態を示す。本実施の形態は、図1に示す本発 形態)図20に本発明の光学式情報記録再生装置の第一 レーザ9 a への入力信号を生成すると共に、光学系1 a への記録信号に描心いて光学系1mに備えられた半導体 したものである。記録再生回路26 a は、ディスク5 a 【0229】(光学式情報記録再生装置の第一の実施の

50 **録再生回路26** aから半導体レーザ9 a へ伝递され、 4aは、ディスク5aが挿入された場合は入力信号が記 9 b〜の入力信号の伝達経路を切り換える。制御回路2 信号の伝递経路、記録再生回路26 b から半導体レーザ は、配録再生回路26 aから半導体レーザ9 aへの入力 スク5bからの再生信号を生成する。切換回路25g えられた光校田器15bからの出力信号に描んいてディ **記録信号に払んいた光学米 1 6 に信えのれた半導体フー** ザ9bへの入力信号を生成すると共に、光学系1bに備 【0230】配録再生回路26bは、ディスク5bへの

> 路25aの動作を制御する。 26bから半導体レーザ9bへ伝達されるように切換回 ィスク 5 b が挿入された場合は入力信号が記録再生回路

の入力信号をそれぞれ生成すると共に、光学系1 a に備 出器15bからの出力信号に基心いてディスク5a、5 えられた光検出器15g、光学系15に備えられた光校 の記録信号に基心いて光学系1mに備えられた半導体フ である。配録再生回路26cは、ディスク5g、5bへ 6 c、匈換回路25 b、制御回路24 bを付加したもの 明の光ヘッド装置の第一の実施の形態に記録再生回路 2 の実施の形態を示す。本実施の形態は、図1に示す本発 形態)図21に本発明の光学式情報記録再生装置の第二 **bからの再生信号をそれぞれ生成する。** ーザ9a、光学系1bに備えられた半導体レーザ9bへ 【0231】 (光学式情報記録再生装置の第二の実施の

避されるように切換回路25bの動作を制御する。 た場合は入力信号が記録再生回路26cから半導体レー 5半導体レーザ9 a、9 bへの入力信号の伝遊経路を切 力信号が記録再生回路26cから半導体レーザ9bへ伝 ザ9a〜伝達され、ディスク5bが挿入された場合は入 り換える。 側御回路24bは、ディスク5gが押入され 【0232】切換回路25bは、記録再生回路26cか

学系1gに備えられた光検出器15gからの出力信号に た半導体レーザ9mへの入力信号を生成すると共に、光 6 d、 2 6 e、 2 6 f、 切換回路 2 5 c、 慰御回路 2 4 明の光ヘッド装置の第二の実施の形態に記録再生回路2 の実施の形態を示す。本実施の形態は、図8に示す本発 基づいてディスク5mからの再生信号を生成する。 スク5aへの配録信号に基づいて光学系1aに備えられ 形態)図22に本発明の光学式情報記録再生装置の第三 cを付加したものである。 記録再生回路26 d は、ディ 【0233】 (光学式情報記録再生装置の第三の実施の

スク56からの再生信号を生成する。記録再生回路26 出力信号に基心いてディスク 5 c からの再生信号を生成 に備えられた半導体レーザ9。への入力信号を生成する ザ9bへの入力信号を生成すると共に、光学系1bに備 **艶録信ゆご堪んい人光外米 1 P ご館れのだれ半球体フー** と共に、光学系1cに偉えられた光検出器15cからの fは、ディスク5cへの記録信号に堪心いて光学来1c **えられた光検田器 1 2 b からの田力信号に基心いてディ** 【0234】記録再生回路26eは、ディスク5bへの

信号の伝達経路を切り換える。制御回路24cは、ディ 路、館録再生回路26fから半導体レーザ9cへの入力 回路26eから半導体レーザ9bへの入力信号の伝達紙 **挿入された場合は入力信号が記録再生回路26eから半** 6 dから半導体レーザ 9 a へ伝染され、ディスク 5 bが スク5aが挿入された場合は入力信号が記録再生回路2 5半導体レーザ9aへの入力信号の伝送経路、記録再生 【0235】切換回路25cは、記録再生回路26dか

徐熙2003-67972

協合は入力信号が記録再生回路26[から半導体レーサ 導体レーザ9bへ伝達され、ディスク5cが仰入された 9 c 〜伝達されるように切換回路25 c の動作を制御す

である。配録再生回路26gは、ディスク5a、5b、 生信号をそれぞれ生成する。 出力信号に基乙いてディスク5 a、5 b、5 cからの円 導谷フーガ 8 m、光学K 1 p に値えのただ半異存フーカ 5 cへの記録信号に払力いて光学系 1 a に備えられた半 68、如鉄回路25d、制御回路24dを付加したもの の実施の形態を示す。本実施の形態は、図8に示す本発 形態) 図23に本発明の光学式情報記録再生装置の第四 力信号をそれぞれ生成すると共に、光学系1gに備えら 9 b、光学尽1 c に缩えられた半導体レーザ 9 c への入 明の光ヘッド装置の第二の英描の形態に記録再生回路 2 15 P、光学尽1 cに備えられた光被出路15 cからの れた光紋出器15g、光学系1bに備えられた光紋出器 【0236】(光学式情報記録再生装置の第四の実施の

8 の非導体フーザ9 a、9 b、9 cへの入力信号の伝送額 れるように切換回路25dの動作を制御する。 体レーザ9gへ伝遊され、ディスク56が挿入された場 路を切り換える。制御回路24dは、ディスク5gが挿 号が記録再生回路26gから半導体レーザ9cへ伝達さ b〜伝達され、ディスク5cが挿入された場合は入力信 合は入力信号が記録再生回路26gから半導体レーザ9 入された場合は入力信号が記録再生回路26gから半導 【0237】切換回路25dは、記録再生回路26gが

8 描の形態に記録再生回路、砂数回路、熨御回路を付加し 形態としては、本発明の光ヘッド装置の第三〜第六の実 た形態も考えられる。 【0238】本発明の光学式情報記録再生装置の実施の

適な実施の形態の一例を示すものであり、本発明はそれ **に限定されることなく、その数百を追脱しない信囲内に** おいて、齒々與馬以搗が回鶴である。 【0239】なお、上述した実施の形態は、本発明の好

[0240]

50 6 器と、彼長過校レイラタと、対物フンズで、第一の光顔 ためられ、解一の領域の光に対する対象フンズの毎母と 光原からの出射光を被吸過択フィルタおよび対物フンメ からの出針光を被長遠抉フィバタおよび対物レンズを介 顔と、第二の波艮の光を出針する第二の光源と、光校出 二の光配碌媒体に対して記録や再生を行う光へッド数国 に対して記録や再生を行い、第二の徴収の光を用いて第 **学系を有し、第一の波長の光を用いて第一の光記録媒体** ンメおよび夜長遠択フィルタを介して光校田器に導へ光 に、第一および第二の光記段媒体からの反射光を対象フ の光へッド装置は、第一の波艮の光を田針する第一の光 を介して第二の茘板厚さの第二の光記録媒体に導へと共 して第一の猫板耳さの第一の光記録媒体に導き、第二の 【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

する球面収差を低減するように位相分布を変化させる。 ける第一の波反の光虫たは第二の波及の光に対して扱留 に、彼根遠钦レイラタは対応する対象フンズの倍率にな 第二の彼長の光に対する対物レンズの倍率が異なると共 【0241】また、本発明の光学式情報記録再生装置

る側御回路を有する。 と、光記数媒体の種類に応じて包核回路の動作を制御す 生回路と、入力信号の伝递経路を切り換える切換回路 すると共に光記段媒体からの再生信号を生成する記録再 は、本発明の光へッド装置と、光源への入力信号を生成

再生を行うことができる互換の機能を有することであ 体やCD規格の光記録媒体とのいずれに対しても記録や 世代規格の光記段媒体と、従来のDVD規格の光記段媒 のに進へし、光哲像媒体の規模厚さやさらに群へした交 **れめに光度の破吹やさらに低へ対をフンメの窓口教やむ** 式情報的段再生装置の効果は、記録密度をさらに高める 【0242】従って、本発明の光ヘッド装置および光学

の低減後の球面収認がさらに低減されるためである。 用いることにより対応する対象フンズの毎母におけるこ より残留する球面収差が低波され、放長選択フィルタを **被収の光に対し、対物フンメの倍母級分を用いるいとに** 【0243】その理由は、第一の被長の光または第二の |図面の簡単な説明]

【図1】本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態を示

酒から見た平面図、(b)は色方の面から見た平面図、 いる被長選択フィルタを示す図であり、(a)は一方の (c) は 暦国図 へ め な。 【図2】本発明の光ヘッド装置の第一の政語の影響に用

路の銌成を斥す図れめる。 めり、(b)は(a)に床す光学系に備えられた光検出 形態に用いる放長405mmの光学系の構成を示す図で 【図3】(a)は本発明の光へッド技糧の第一の浜裆の

路の構成を示す図である。 あり、(b)は(a)に示す光学系に備えられた光校出 形態に用いる徴長 6 2 0 nmの光学系の構成を示す図り 【図4】(a)は本発明の光ヘッド装置の第一の実施の

野桔果を示す図である。 いる放長選択フィルタにおける位相フィルタパタンの設 【図5】本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態に用 40

の倍率変化を用いてさらに波長選択フィルタを用いた塩 放長選択フィルタを用いない場合、(b)は対物レンス ドヤ図であり、(a)は対象フンズの毎母斑光を用いた ける波長650nmの光に対する波面収整の計算結果を 【図6】本発明の光ヘッド装置の第一の実施の形態にお

(a) は癌過率の液及依存在の設計結果を示す図、

いる液長遊択フィルタにおける網館体多層膜に対する、 【図1】本発用の光ヘッド被闘の第一の実績の影動に用

(b)は透過光の位相の故長依存性の設計結果を示す図

十図なめる。 【図8】本発明の光ヘッド装置の第二の実施の影館を示

面から見た平面図、(b)は他方の面から見た平面図。 いる波長選択フィルタを示す図であり、(a)は一方の 【図9】本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態に用

の形態に用いる徴長780nmの光学系の構成を示す図 出器の構成を示す図である。 であり、(b)は(a)に尽す光学系に備えられた光椋 【図10】(u)は本発明の光ヘッド装置の第二の実施

5

苺合の図なめる。 人の倍母変化を用いてさらに波長遠択フィルタを用いた **八波長遠択フィルタを用いない場合、(b) は対勢フン** を尽す図れあり、 (a) は対物フンズの倍母奴代を用い おける破長780mmの光に対する故面収差の計算結果

示す図である。 【図12】本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態を

用いる閉口制御索子を示す図であり、(a)は平面図 (b) は断回図である。

用いる波長650nmの光学系の擀成を示す図である。 【図14】本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態に 【図15】本発明の光ヘッド接觸の第四の実績の影鏡や

用いる関ロ制御案子を示す図であり、(a)は平面図、

8 ド中図なめる。 用いる波長780nmの光学系の構成を示す図である。

施の形態を示す図である 【図21】本発明の光学式情報記録再生装置の第二の実

酒の形態を序す図りめる。

猫の形態を尽中図である。 【図24】従来の光ヘッド装置の第一の図の構成を示す

は斯固図である。 選択フィルタを示す図であり、(a)は早周図、(b)

5

図なめる

(c) は 形国図 ためる。

【図11】本発明の光ヘッド装置の第二の実施の形態に

【図13】本発明の光ヘッド装置の第三の実施の形態に

【図16】本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態に (b) は断面図である。

【図18】本発明の光ヘッド装置の第五の実施の形態を 【図17】本発明の光ヘッド装置の第四の実施の形態に

【図19】本発明の光ヘッド装置の第六の実施の形態を

指の形態を示す図りめる。 【図20】本発明の光学式情報記録再生装置の第一の実

【図22】本発明の光学式情報記録再生装置の第三の実

【図23】本発明の光学式情報記録再生装置の第四の実

【図25】従来の光ヘッド装置の第一の例に用いる彼長

【図26】従来の光へッド装置の第二の側の構成を示す

【図27】従来の光〜ッド装置の第二の例に用いる開口 側鉤索子を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断

9 a、9 b、9 c 半選存フー丼

10a, 10b, 10c, 10d コリメータレンズ

位相フィルタパタンの設計結果を示す図である。 方法として適用する場合の、彼長選択フィルタにおける 選択フィルタを吹曲代規格と従来のDVD規格の互換の 【図28】従来の光〜ッド装置の第一の例に用いる波長

を用いた場合の図である。 択フィルタを用いない場合、(b)は彼長選択フィルタ 避択フィルタを吹曲代規格と従来のDVD規格の互換の る波面収差の計算結果を示す図であり、(a)は波長選 方法として適用する場合の、故長650nmの光に対す 【図29】従来の光ヘッド装置の第一の例に用いる改長

5

14a、14b、14c レンズ 13a、13b、13c 円包フンメ 12 1/4被段板

1.1 億米アースメンシック

対する波面収差の計算結果を示す図である。 換の方法として適用する場合の、波長650 n mの光に フンズの倍率級化を吹世代規格と従来のDVD規格の瓦 【図30】従来の光ヘッド装置の第二の例に用いる対核

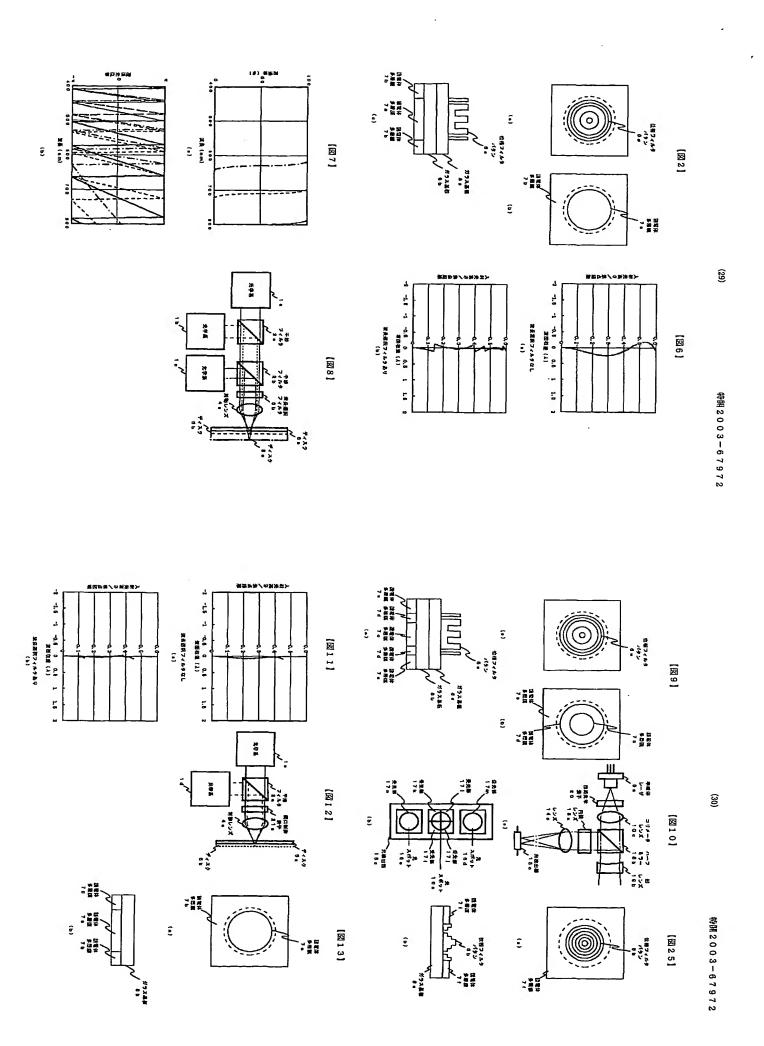
8

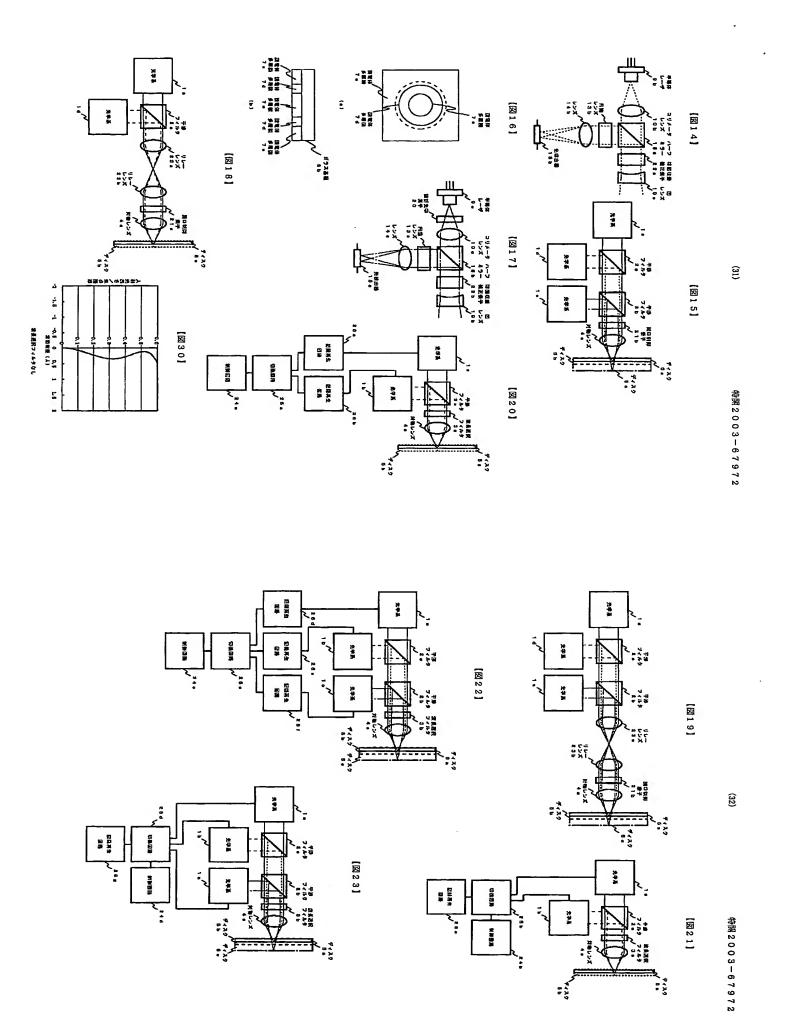
7a、7b、7c、7d、7o、7f、7g 誘電体多 5 m、5 b、5 c ディスク 6a、6b 位相フィルタパタン 2a、2b、2c 干渉フィルタ 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g 光华米

> 28 位相補償膜 27a、27b モジュール

16a、16b、16c、16d、16e 光スポット 6 g 記錄再生回路 25a, 25b, 25c, 25d 24 a、24 b、24 c、24 d 飼御回路 19a、19b 回レンズ m、17n 受光部 17a, 17b, 17c, 17d, 17e, 17f, 1 26a, 26b, 26c, 26d, 26e, 26f, 2 23a, 23b 22a、22b 球面収瓷桶正紫子 21a、21b、21c 関ロ慰匈森子 20 回折光学森子 180、186 ハーフミラー 78, 17h, 17i, 17j, 17k, 17l, 17 15a、15b、15c 光検出器 **ジフーフンメ**

[図5] [図1] (図3) (図4)





(33)

特開2003-67972